

Análise das variáveis de custos de produção de suínos nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul

Bruno AFONSO MOREIRA (UFU) - bafonso475@gmail.com

Lara Cristina Francisco de Almeida Fehr (UFU) - laracris.almeida@bol.com.br

Sérgio Lemos Duarte (UFU) - sergioufu@gmail.com

Resumo:

Dada a importância do agronegócio para a economia nacional, o gerenciamento dos custos de suas atividades é essencial para o seu adequado funcionamento. Tratando-se da produção de suínos com participação relevante no agronegócio nacional e mundial, torna-se necessário conhecer as variáveis de custos com maior impacto no custo total de produção, já que estes interferem na rentabilidade dos produtores. O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar as variáveis de custos de produção de suínos com maior impacto no custo total nas principais regiões produtoras do Brasil entre 2006 e 2016. Foi empregada a abordagem quantitativa, caracterizando-se em uma pesquisa descritiva, sendo utilizada a pesquisa documental para coleta dos dados. Utilizou-se, para a análise, a técnica de Regressão por meio da Simulação de Monte Carlo, com reamostragem Bootstrap. Os resultados das regiões consolidadas mostraram que a variável com maior impacto sobre o custo total da produção de suínos é a Mão de Obra e a com menor impacto é a Depreciação. Isso pode indicar que a produção de suínos no Brasil é uma atividade predominantemente manual. Na análise separada por região observou-se o mesmo resultado, exceto para a região Sudeste, que não apresentou coeficientes significativos para essas variáveis, apresentando o maior gasto com alimentação. A região Nordeste apresentou o coeficiente mais baixo para a variável Depreciação, indicando um baixo gasto com mecanização, o que de fato é característica da atividade nessa região, composta por propriedades de pequeno porte, devido à falta de capital e ao baixo investimento em tecnologia.

Palavras-chave: *Agronegócio. Suinocultura. Custos de Produção.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor*

Análise das variáveis de custos de produção de suínos nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul

Resumo

Dada a importância do agronegócio para a economia nacional, o gerenciamento dos custos de suas atividades é essencial para o seu adequado funcionamento. Tratando-se da produção de suínos com participação relevante no agronegócio nacional e mundial, torna-se necessário conhecer as variáveis de custos com maior impacto no custo total de produção, já que estes interferem na rentabilidade dos produtores. O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar as variáveis de custos de produção de suínos com maior impacto no custo total nas principais regiões produtoras do Brasil entre 2006 e 2016. Foi empregada a abordagem quantitativa, caracterizando-se em uma pesquisa descritiva, sendo utilizada a pesquisa documental para coleta dos dados. Utilizou-se, para a análise, a técnica de Regressão por meio da Simulação de Monte Carlo, com reamostragem *Bootstrap*. Os resultados das regiões consolidadas mostraram que a variável com maior impacto sobre o custo total da produção de suínos é a Mão de Obra e a com menor impacto é a Depreciação. Isso pode indicar que a produção de suínos no Brasil é uma atividade predominantemente manual. Na análise separada por região observou-se o mesmo resultado, exceto para a região Sudeste, que não apresentou coeficientes significativos para essas variáveis, apresentando o maior gasto com alimentação. A região Nordeste apresentou o coeficiente mais baixo para a variável Depreciação, indicando um baixo gasto com mecanização, o que de fato é característica da atividade nessa região, composta por propriedades de pequeno porte, devido à falta de capital e ao baixo investimento em tecnologia.

Palavras-chave: Agronegócio. Suinocultura. Custos de Produção.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor

1. Introdução

A dependência econômica do Brasil em relação aos setores do agronegócio é perceptível quando se analisa o Produto Interno Bruto – PIB nacional. De acordo com estudos realizados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/ESALQ (2017), o PIB do agronegócio brasileiro concentrou alta de 4,39% no período de janeiro a novembro de 2016.

Nessa perspectiva, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2017), a atuação brasileira no mercado internacional de produção de carnes bovinas, suínas e de frango vem aumentando. De acordo com o MAPA (2017), até o ano de 2020, a perspectiva é que a produção de carnes suprirá 44,5% do mercado mundial, sendo que a participação da carne suína nas exportações mundiais será de 14,2%.

Nesse contexto, a produção de carne suína no país é peça relevante na composição da participação na agropecuária brasileira. Conforme a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2017), a carne suína é a fonte de proteína animal mais consumida em todo mundo. Em consequência disso, para atender o mercado interno e externo, o Brasil conta uma cadeia produtiva ponderada e focada para a qualidade da carne.

Os complexos agroindustriais da suinocultura brasileira, de acordo com a (EMBRAPA1992), apresentam funções sociais de grande relevância para sociedade, como fornecimento de alimento para população, além de proporcionar aos pequenos e médios produtores a oportunidade de gerar emprego e consolidar o ambiente rural, auxiliando também o crescimento das regiões agrícolas produtoras de cereais. Segundo a Associação Brasileira dos

Criadores de Suínos – ABCS (2017), no ano de 2015 a suinocultura no Brasil gerou 126.000 empregos diretos e 923.394 indiretos, proporcionando um volume salarial de US\$ 1 bilhão de dólares.

De acordo com a Central de Inteligência de Aves e Suínos – CIAS/EMPRABA (2017), as exportações de carne suína no Brasil alcançaram, em 2016, o patamar de 900 mil toneladas, ocupando a 4ª posição no ranking mundial de exportação de carne suína, ficando atrás do Canadá (1.350 mil toneladas), Estados Unidos (2.356 mil toneladas) e União Europeia (3.300 mil toneladas).

Dada a importância do agronegócio para a economia nacional, o gerenciamento de custos das atividades desse setor torna-se elemento importante para o seu adequado funcionamento econômico e, com isso, faz-se necessária utilização da Contabilidade de Custos. Nesse sentido, as informações sobre custos em empresas do agronegócio utilizadas para tomada de decisões, assim como para controle e/ou avaliação de estoques, são relevantes para fixar os preços de vendas, alterar as linhas de produtos, fixar volumes de produção, estabelecer os limites de custos indiretos, dentre outros (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2002).

Diante do exposto, considerando a importância da Contabilidade de Custos em empresas do agronegócio, especificamente para a produção de suínos, e o impacto dos custos na rentabilidade dos negócios, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: **quais as variáveis de custos de produção de suínos têm maior representatividade no custo total nas principais regiões produtoras do Brasil?** Como objetivo geral, pretendeu-se identificar e analisar as variáveis de custos da produção de suínos com maior representatividade no custo total, considerando as regiões Centro-oeste, Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil, no período de 2006 a 2016.

Os produtores precisam conhecer e controlar os custos de produção, já que estes afetam o desempenho e sucesso do negócio; assim, é importante verificar quais variáveis de custos têm maior impacto no custo total de produção para que os produtores possam geri-las adequadamente, na expectativa de obterem o retorno esperado.

Optou-se pela escolha das regiões mencionadas por serem as principais regiões produtoras de suínos do país. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), no terceiro trimestre de 2016 a região Sul foi a que mais realizou abate de suínos, cerca de 65,2% do abate total nacional, seguida da região Sudeste, com 19,0%. Já a região Centro-oeste representou 14,5% dessa atividade, Nordeste com 1,1% e a região Norte contou com apenas 0,1% do abate de suínos.

O presente trabalho possui quatro seções além desta inicial. Na segunda seção tem-se o referencial teórico. Na terceira seção apresentam-se os aspectos metodológicos empregados no desenvolvimento da pesquisa. Já na quarta seção têm-se as análises dos resultados e, na última, encontram-se as considerações finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Contabilidade de Custos em empresas do Agronegócio

A aplicação da Contabilidade de Custos no empreendimento é elemento importante em um negócio bem sucedido, uma vez que é um instrumento que contribui para o gestor na tomada de decisões, visando estabelecer os custos de mercadorias na formação de preço; observando a rentabilidade das atividades e produtos da entidade; verificação de estoque; restringir a formação dos custos das mercadorias e compará-las com a concorrência; assim como, empenhar-se na aplicação dos recursos que apresentem melhores resultados.

Desse modo, verifica-se um aperfeiçoamento na qualidade das habilidades nas tomadas de decisão pelas entidades, maximizando a concorrência (CALLADO; ALMEIDA; CALLADO, 2005).

Nesse sentido, Hofer e Schultz (2003) alegam que a utilização dos princípios de custeio na gestão e planejamento é fundamental para traçar métodos produtivos no funcionamento da suinocultura através da aplicabilidade dos custos de produção, possibilitando, assim, informações que contribuam com os gestores no gerenciamento de suas operações, possibilitando que tomem suas decisões mais acertadas. Desse modo, segundo Martins (2010), a Contabilidade de Custos, como ferramenta gerencial fundamental para a tomada de decisão, utiliza de terminologias para diferenciar os objetos, conceitos e ideias sob o intuito de diferenciar o nível de entendimento, adotando, assim, nomenclaturas e conceituação.

Conforme Martins (2010), custo é um gasto feito pela entidade na compra de um bem ou serviço para utilização na produção de outros bens ou serviços, e pode ser classificado quanto à sua apropriação aos produtos e ao seu comportamento em relação ao volume produzido.

Com relação aos custos e sua apropriação aos produtos, estes são classificados em diretos e indiretos. Os custos diretos são aqueles identificados com exatidão no produto acabado, por meio de um sistema de medição, do qual o montante é significativo, tais como horas de mão de obra, quilos de sementes ou rações. Já os custos indiretos são comuns à produção normalmente de mais de um produto, como por exemplo: salários dos técnicos e das chefias; materiais e produtos de alimentação, sendo alocados através de um sistema de rateio, estimativas e outros métodos (SANTOS; MARION; SEGATTI, 2002).

Já quanto ao seu comportamento em relação volume produzido, ainda segundo Santos, Marion e Segatti (2002), os custos se dividem em variáveis e fixos. São variáveis quando oscilam em função da dimensão direta do volume de produção ou área de plantio, sendo que alguns exemplos são: mão de obra direta, materiais diretos e horas máquinas. Quando os custos não se alteram em conteúdos físicos e de valor, independentemente do volume produzido, obedecendo um limite de tempo relevante, são classificados como fixos.

2.2 Custos de Produção de Suínos

Com participação atuante no mercado brasileiro, a suinocultura tem contribuído em sua cadeia produtiva com US\$ 18.745 bilhões de dólares em 2015. Porém, considerando-se seus agentes facilitadores, a produção de carnes suínas movimenta um valor ainda maior na economia brasileira, cerca de US\$ 44.893 bilhões de dólares (ABCS, 2017). Nesse sentido, de acordo com a ABCS (2017), o conhecimento e controle dos custos de produção de suínos torna-se importante, pois a produção de suínos tem papel de relevância na economia brasileira, desde a participação no PIB em seu desenvolvimento na cadeia produtiva até a geração de emprego e renda.

Carvalho e Viana (2011) destacam que a compreensão dos custos de produção no ambiente de criação de suínos é necessária para que se possa prever a rentabilidade da atividade, destacando os prováveis impedimentos do ciclo de produção, e identificar o ponto de equilíbrio no complexo produtivo, além de funcionar como instrumento produtivo que auxilia o gestor no desenvolvimento de tomada de decisões permanentes e adequadas.

O Brasil se comporta com grande vantagem frente ao mercado internacional, uma vez que possui condições superiores aos outros países em relação à sua extensão de produção de suínos, devidos a elementos que contribuem positivamente para o seu desenvolvimento como o clima tropical, mão de obra a baixo custo, capacitação para manejo, e tratamento de dejetos em consequência de sua ampla extensão territorial e topografia plana, e sua enorme capacidade de produção de milho, soja e outros alimentos (SARTOR; SOUZA; TINOCO, 2004).

A Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, em parceria com a EMBRAPA, faz o levantamento dos custos de produção de suínos por meio de painéis com base em índices que são abordados por representantes das agroindústrias, associações de produtores, institutos de pesquisa, empresas de consultoria e pesquisadores. Os sistemas produtivos analisados são: Unidade de Produção de Leitões Desmamados - UPD, Unidade de Produção de Leitões em Fase

de Creche - CR, Unidade de Produção de Leitões - UPL, Unidade de Terminação - UT e Ciclo Completo - CC. Porém, para a presente pesquisa os dados analisados no sistema reprodutivo de suíno pertencem ao Ciclo Completo, em que se tem maior número de informações disponibilizadas.

Na metodologia utilizada pela CIAS/EMBRAPA/CONAB, há uma junção entre o lado técnico formado por integrantes, por meio de um entendimento pelo qual se caracteriza a unidade produtiva modal da localidade escolhida e, com isso, constituem os coeficientes técnicos associados à matéria-prima, máquinas, implementos, serviços e condutores de preços, que dispõem o volume tecnológico da unidade (COMUNICADO TÉCNICO EMBRAPA 506, 2012).

A composição dos custos da produção de suínos pela metodologia da CIAS/EMBRAPA/CONAB, conforme Giroto e Santos Filho (2000), são separados em fixos (Depreciação das Instalações e Equipamentos; Juros sobre Capital médio das Instalações e equipamentos; Juros sobre Reprodutores; Juros sobre Capital de Giro) e em variáveis (Alimentação; Mão de Obra; Gastos Veterinários; Custos com Transporte; Despesas de Energia e Combustíveis; Despesas com Manutenção e Conservação; Despesas com Aquisição de Leitões; Funrural; Eventuais).

Todavia, a publicação dos valores de custos no site da CIAS ocorre de maneira agrupada: (i) Alimentação; (ii) Outros; (iii) Mão de Obra; (iv) Custo de Capital; e (v) Depreciação. Percebe-se, portanto, que a CIAS/EMBRAPA/CONAB agrupou as variáveis da seguinte forma: Outros (Gastos Veterinários; Custos com Transporte; Despesas de Energia e Combustíveis; Despesas com Manutenção e Conservação; Despesas com Aquisição de Leitões; Funrural; Eventuais), Custo de Capital (Juros sobre Capital médio das Instalações e equipamentos; Juros sobre Reprodutores; Juros sobre Capital de Giro) e Depreciação (Depreciação das Instalações e Equipamentos).

2.3 Estudos Anteriores

Nesta seção, são apresentados alguns estudos correlatos a este, destacando-se seus objetivos e principais resultados encontrados, conforme exhibe o Quadro 2 a seguir. Verifica-se que as pesquisas realizadas destacam a importância da Contabilidade de Custos aplicada no ambiente rural, especificamente na produção de suínos.

Quadro 1 - Estudos anteriores sobre custos de produção de suínos

Autor (es)/Ano	Objetivos	Principais resultados
Talamini et al. (2006)	Estimar os custos de produção do suíno vivo, colocado na indústria, considerando a participação dos produtores e da integradora e a produção em dois sítios, ou seja, nas UPL'S, ambas no sistema de integração e as UT'S no sistema de parceria.	Verificou-se que nas Unidades Produtoras de Leitões, os suinocultores assumem 97,6% dos custos. Já nas Unidades de Terminação, a situação se inverte, pois a cooperativa assume 95,28% dos custos de produção, embora não se observou, na cooperativa, os custos de capital de giro e do pessoal da administração.
Saraiva (2012)	Analisar a competitividade da suinocultura de Mato Grosso, assim como seus fatores determinantes.	Contudo, ao observar os resultados encontrados constatou-se que os elementos essenciais que contribuem para competitividade da suinocultura estão unidos pela

		expressividade da aplicação da mão de obra junto ao processo produtivo e também ao preço pago na aquisição do milho.
Pontes, Araújo e Tavares (2015)	Comparar os custos variáveis de produção de carne suína entre os estados brasileiros produtores, durante o período de 2006 a 2013.	Observou-se que as médias dos custos variáveis de produção de carne suína obtidas entre os oito estados brasileiros podem ser comparadas apenas para a amostra pesquisada; que ao menos uma das medianas verificadas pode ser considerada estatisticamente diferente; e que ocorreu diferença estatística entre os custos variáveis de produção de carne suína.
Silva, Lobato e Gomes (2008)	O objetivo fazer avaliação da suinocultura no município de Alagoinha, localizado no interior da Paraíba, Brasil.	Constatou-se que para melhor desenvolvimento da Suinocultura no Estado da Paraíba seja necessária uma maximização de incentivo por parte das autoridades locais associado uma ação de conscientização junto aos produtores com a finalidade aprimorar o manejo de produção, gerando assim um aumento na qualidade dos produtos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se uma oportunidade para ampliar o presente estudo, levando em consideração o comportamento das variáveis de custos da produção de suínos no Brasil e as particularidades das principais regiões produtoras.

3. Método de Pesquisa

A presente pesquisa, quanto aos objetivos, pode ser classificada como descritiva, uma vez que, segundo Gil (2002, p.42), “[...] As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relação de variáveis”. Assim, a pesquisa descritiva contribui para analisar as variáveis de custos do processo de produção da carne de suínos nas regiões do Brasil.

Com relação à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa de natureza quantitativa, visto que são empregadas ferramentas estatísticas para atingir sua finalidade. Conforme Cordeiro et al. (2011), os estudos quantitativos necessitam usar metodologias próprias para que a pesquisa estatística seja capaz de acontecer de forma determinada e sólida.

Quanto aos procedimentos técnicos, este estudo configura-se como pesquisa documental, uma vez que os dados foram coletados em fonte pública, no site da CIAS/EMBRAPA/CONAB (Embrapa, 2016). Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa documental tem particularidade a respeito do caráter de sua coleta de dados, uma vez que está limitada a arquivos, documentos e manuscritos ou não, reproduzindo-se, assim, de fontes primitivas, podendo ser utilizadas quando o evento acontecer ou em seguida.

As fontes de dados consultadas neste estudo foram planilhas de custos e relatórios sobre a avaliação da produção de suínos da EMBRAPA e da CONAB, dentre outros.

Os dados coletados referem-se aos custos de produção de suínos no sistema de Unidade Produtora de Suínos em Ciclo Completo (UPSCC), conforme levantamento CIAS/ EMBRAPA/CONAB, no período de 2006 a 2016. O objeto de pesquisa deste estudo foram as principais regiões produtoras de suínos no Brasil: Centro-oeste, Sul, Sudeste e Nordeste. No que diz respeito à estrutura dos dados disponibilizados pelo portal CIAS, os mesmos são divididos entre custos fixos e variáveis, embora os valores de custos sejam publicados de maneira agrupada nesse portal. Esses custos de produção são estimados com base em coeficientes técnicos adotados pela Embrapa Suínos e Aves, sendo os mesmos fundamentados por intérpretes da cadeia produtiva nos distintos estados por meio de painéis (PRONUNCIAMENTO TÉCNICO EMBRAPA 506, 2012).

Quanto às técnicas de análise dos dados, utilizou-se a Regressão por meio da Simulação de Monte Carlo, com reamostragem *Bootstrap*. Os testes foram rodados por meio do programa SPSS, versão 17. A análise de Regressão tem como objetivo prever uma variável dependente, neste caso o custo total, através das variáveis independentes (alimentação, mão de obra, custos de capital, depreciação e outros). Dessa forma, foi criado um modelo a partir das variáveis estudadas, conforme segue:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon \quad (1)$$

Onde o Y_i é a variável dependente, X_1, \dots, X_n são as variáveis independentes, β_0 é a constante, β_1, \dots, β_n são os coeficientes e ϵ é o erro, sendo que este possui média zero e variância σ^2 .

$$\text{Custo}_{total} = \text{Constante} + \beta_2 \cdot \text{Alimentação} + \beta_3 \cdot \text{Mão de Obra} + \beta_4 \cdot \text{Custo de capital} + \beta_5 \cdot \text{Depreciação} + \beta_6 \cdot \text{Outros} + \epsilon \quad (2)$$

No momento em que se cria um modelo para prever valores, expõe-se a riscos de distorção os resultados encontrados no modelo proposto em relação ao resultado real (PAULA, 2013). Devido a isso, no presente estudo empregou-se o método da simulação de Monte Carlo, que tem como objetivo realizar inúmeras amostragens aleatórias para se aproximar dos resultados reais, gerando múltiplos resultados de uma determinada distribuição de probabilidade, possibilitando, assim, expandir os cenários encontrados nos resultados e minimizar os riscos do modelo (CORRAR, 1993).

Em relação à reamostragem de *Bootstrap*, segundo Silva Filho (2017), esta é uma ferramenta utilizada para dados não paramétricos, ou seja, dispõe de variáveis que não concordam com a distribuição normal, em que se aplica a prática do intervalo de confiança para os coeficientes da reta de regressão. Nesse contexto, a reamostragem rejeita o ordenamento amostral exposta pela estatística e também pressupõe uma distribuição empírica, no qual ocorre a real distribuição da estatística no decorrer de centenas ou milhares de amostras.

4. Análise de Resultados

Os modelos de regressão criados no presente estudo foram segregados de forma geral e por região, com o objetivo de identificar o desequilíbrio da atuação das variáveis em cada divisão. Nos modelos, o método de introdução das variáveis baseou-se no método hierárquico, por se tratar de um estudo confirmatório, pois esse tipo de análise apresenta um conjunto de proposições empíricas que indicam a magnitude e direção da relação entre as variáveis.

4.1 Análise geral dos resultados

A Tabela 1, a seguir, evidencia os coeficientes gerais das variáveis de custos da produção de suínos em relação a todas as regiões analisadas.

Tabela 1: Coeficientes gerais

Variáveis Independentes	Coeficiente	Valor – P
Constante	0,018	0,404
Alimentação	0,992	0,000
Outros	1,005	0,000
Mão de Obra	1,060	0,000
Custo de Capital	1,026	0,000
Depreciação	0,800	0,027
R²	0,996	

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação à análise geral apresentada na Tabela 1, observou-se na amostra o coeficiente de correlação (R) que revela uma relação de forte intensidade entre os valores observados e os estimados do custo total. Ao se analisar o p-valor menor que 5%, na Tabela 1, têm-se evidências que rejeitam a hipótese de que não há correlação entre as variáveis. Nesse sentido, pode-se concluir que as variáveis independentes influenciam a variável dependente e o modelo é válido para inferência. Entretanto, ao observar os intervalos de confiança para o β na pesquisa realizada, os mesmos apresentaram 95% de confiança em relação aos valores verdadeiros dos coeficientes betas.

Nesse contexto, o coeficiente de determinação (R), conforme a Tabela 2, admite que 99,8% da variação do custo total é explicada pelo modelo criado. Porém, a utilização de todas as variáveis é capaz de admitir o modelo de forma inconsistente, portanto, o coeficiente de determinação ajustado (R²) preza pela introdução de todas as variáveis, mesmo levando em consideração o seu alto valor de 99,6% justificado, assim, como o custo total é fortemente explicado pelos custos fixos e variáveis.

Tabela 2: Modelo

Modelo	R	R²	R² (Ajustado)	Erro (Padrão da Estimativa)
1	0,998	0,996	0,996	0,39038817

Fonte: Dados da pesquisa.

Já o erro padrão da regressão, de acordo com a Tabela 2, é uma ferramenta que tem como objetivo medir a precisão das estimativas. Nesta pesquisa, o erro padrão médio da predição ficou em torno de 3,9%. Assim, os valores reais dos custos totais se divergem em 3,9% dos valores preditos pelo modelo proposto.

Desta forma, a equação da reta de regressão proposta com base nos resultados ficou da seguinte forma:

$$\text{Custo Total} = 0,99 \times \text{Alimentação} + 1,005 \times \text{Outros} + 1,06 \times \text{Mão de Obra} + 1,026 \times \text{Custo de Capital} + 0,8 \times \text{Depreciação}$$

(3)

Percebe-se, pela análise geral dos resultados, que a variável com maior impacto sobre o custo total da produção de suínos é a Mão de Obra e a que causa menor impacto é a Depreciação. Isso pode indicar que a produção de suínos no Brasil é mais manual que mecanizada.

Na sequência, serão apresentados os resultados por região do Brasil e as respectivas análises.

4.2 Análise dos resultados por região

Serão analisadas, nesta seção, as variáveis que compõem o custo total da produção de suínos para cada uma das principais regiões produtoras do Brasil: Centro-oeste, Nordeste, Sudeste e Sul. A Tabela 3, a seguir, apresenta os coeficientes das regiões Centro-oeste, Nordeste, Sudeste e Sul.

Tabela 3: Coeficientes consolidados por região

Região	Modelo			
	R	R ²	R ² (Ajustado)	Erro Padrão Estimativa
Centro-oeste	1,000	1,000	1,000	0,007
Nordeste	1,000	1,000	1,000	0,007
Sudeste	0,979	0,959	0,957	0,093
Sul	1,000	1,000	1,000	0,0132

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar o estudo pelas regiões Centro-oeste, Nordeste, Sudeste e Sul, foram utilizados modelos diversificados com o objetivo de identificar as principais determinantes nas relações entre as variáveis envolvidas que mais produzem impacto no valor do custo total da produção de suínos.

Nota-se que as variáveis dependentes e independentes possuem uma correlação forte entre si, indicada pelo coeficiente de correlação (R) aproximadamente igual a 1, exibido na Tabela 3. Tanto o coeficiente de determinação (R quadrado) quanto o coeficiente de determinação ajustado confirmam que aproximadamente 100% da variação do custo total é explicada pelo modelo sugerido.

Tabela 4: Análise de variância nas regiões analisadas

Região		Soma dos Quadrados	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Centro-oeste	Regressão	41,724	5	8,345	149789,316	0,000b
	Residual	0,006	114	0,000		
	Total	41,731	119			
Nordeste	Regressão	21,757	5	4,351	96617,607	0,000c
	Residual	0,004	97	0,000		
	Total	21,761	102			
Sudeste	Regressão	21,492	5	4,298	527,010	0,000d
	Residual	0,930	114	0,008		
	Total	22,422	119			
Sul	Regressão	139,059	5	27,812	158871,614	0,000e
	Residual	0,064	366	0,000		
	Total	139,123	371			

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao se observar o erro padrão das estimativas nas regiões analisadas, na Tabela 3, verificou-se que a região Sudeste apresentou um erro padrão de 9% dos valores reais, diferindo-se dos valores preditos. Com isso, é importante estudar as causas desses erros.

A análise de variância das quatro regiões estudadas, conforme a Tabela 4, mostra que o modelo é significativo e adequado para inferir os valores para o custo total. Na sequência, têm-se a análise dos coeficientes para cada região.

Tabela 5: Coeficientes Região Centro-oeste

Região	Variáveis Independentes	Coefficiente	Valor – P
Centro-oeste	Constante	0,15	0,016
Centro-oeste	Alimentação	0,997	0,000
Centro-oeste	Outros	1,019	0,000
Centro-oeste	Mão de Obra	1,061	0,000
Centro-oeste	Custo de Capital	0,991	0,000
Centro-oeste	Depreciação	0,719	0,000
R²	1,000		

Fonte: Dados da pesquisa.

Em relação aos coeficientes da região Centro-oeste, exibidos na Tabela 5, todos apresentados no modelo proposto foram significativos. Com base nos resultados encontrados para essa região, a equação fundamental para essa região seria:

$$\begin{aligned} \text{Custo Total} = & 0,016 + 0,997 \times \text{Alimentação} + 1,02 \times \text{Outros} + 1,06 \times \text{Mão de Obra} \\ & + 0,99 \times \text{Custo de Capital} + 0,72 \times \text{Depreciação} \end{aligned} \quad (4)$$

Verifica-se que a variável que provoca maior impacto sobre o custo total é a variável Mão de Obra, seguida da variável Outros, que engloba gastos veterinários, como transporte, energia e combustíveis, manutenção e conservação, aquisição de leitões, Funrural e eventuais. Já a variável com menor impacto sobre o custo total é a Depreciação, que pode reforçar a ideia de que a atividade de suinocultura nessa região seja mais manual.

No entanto, de acordo com o CEPEA (2015a), na região de Rio Verde/GO, considerada a maior planta brasileira de abate de suínos, os gastos que mais impactam no custo de produção de suínos são os ingredientes para fornecimento da ração, cerca de 63,8%, seguidos pela mão de obra e benefícios, em torno de 17,9%.

A região Centro-oeste possui grande potencial para abastecimento agrícola do país e também para expansão da suinocultura devido à sua localização geográfica (LOPES; FILHO, 2000). Dentre os fatores que proporcionaram o aumento da concentração da suinocultura nessa região desde meados da década de 1980 estão o baixo valor das terras da região, quando comparadas com o sul do país, a potencialidade de produção de grãos a preços mais baixos e, ainda, os incentivos fiscais e as reduções nos custos de produção (SARAIVA, 2012).

No caso da região Sul do Brasil, segundo a Tabela 6, os coeficientes apresentaram graus significativos, porém com exceção do coeficiente da constante que apresentou um p-valor de 0,398, maior que o nível de significância pré-estabelecido no estudo.

Tabela 6: Coeficientes Região Sul

Região	Variáveis Independentes	Coeficiente	Valor – P
Sul	Constante	0,021	0,398
Sul	Alimentação	1,008	0,000
Sul	Outros	0,867	0,000
Sul	Mão de Obra	1,089	0,000
Sul	Custo de Capital	1,060	0,000
Sul	Depreciação	0,862	0,000
R²	1,000		

Fonte: Dados da pesquisa.

Com isso, a equação fundamental para esta região pode ser representada como segue:

$$\begin{aligned} \text{Custo Total} = & 1,01 \times \text{Alimentação} + 0,87 \times \text{Outros} + 1,09 \times \text{Mão de Obra} \\ & + 1,06 \times \text{Custo de Capital} + 0,86 \times \text{Depreciação} \end{aligned} \quad (5)$$

Para essa região, a variável de custos com maior impacto sobre os custos totais de produção de suínos foi a Mão de Obra, seguida da variável Custo de Capital, a qual engloba os juros sobre capital médio das instalações e equipamentos sobre reprodutores e sobre capital de giro. A variável Depreciação é também a que apresenta menor impacto sobre o custo total.

O estudo de Talamini et al. (2006) analisou uma cooperativa de produção de suínos em Concórdia, no Alto Uruguai Catarinense, levando-se em consideração a participação dos produtores e integradores da região. Os achados mostraram que a variável Alimentação foi elemento principal na composição dos custos de produção de suínos, seguidos pelo preço dos leitões. Verificou-se, ainda, que os gastos financeiros com assessoria técnica são diretamente ligados à atividade de produção de suínos que transferem conhecimento ao suinocultor, mas também têm a finalidade de sustento gerencial e supervisão da logística de processos produtivos (TALAMINI et al., 2006).

Já no caso da região Nordeste, a Tabela 7, na sequência, exibe os seus coeficientes. Para essa região, a variável com maior impacto sobre o custo total também foi Mão de Obra, seguida da variável Alimentação; já a que causa menor impacto é a Depreciação, apresentando um valor bem abaixo das demais. Isso pode indicar que nesta região existe um uso baixo de mecanização para a produção de suínos, sendo, portanto, essencialmente manual.

Tabela 7: Coeficientes Região Nordeste

Região	Variáveis Independentes	Coeficiente	Valor – P
Nordeste	Constante	0,022	0,033
Nordeste	Alimentação	1,010	0,000
Nordeste	Outros	1,007	0,000
Nordeste	Mão de Obra	1,088	0,000
Nordeste	Custo de Capital	0,928	0,000
Nordeste	Depreciação	0,270	0,064
R²	1,000		

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme evidencia a Tabela 7, o coeficiente da Depreciação não apresentou nível significativo, pois o seu p-valor foi maior que 5%, tornando-se igualitário à constante. Dessa forma, para a região Nordeste a equação fundamental seria:

$$\begin{aligned} \text{Custo Total} = & 0,02 + 1,01 \times \text{Alimentação} + 1,01 \times \text{Outros} + 1,09 \times \text{Mão de Obra} \\ & + 0,93 \times \text{Custo de Capital} \end{aligned} \quad (6)$$

Entre os fatores que influenciam o desenvolvimento da agricultura no Nordeste brasileiro está o clima, principalmente pela falta de chuva, que acaba por diminuir a produção e qualidade dos alimentos para fornecimento aos animais. Desta forma, grande parte dos alimentos são adquiridos de outras regiões, elevando os custos da produção de suínos; além disso, os suinocultores não têm condições de alimentar os animais com suplementos adequados, oferecendo a eles alimentos alternativos com baixo teor nutritivo.

A produção de suínos no Nordeste possui o perfil de propriedades de pequeno porte, geralmente pela falta de capital e baixo investimento em tecnologia. Além disso, grande parte dos suinocultores considera essa atividade como a segunda ou a terceira fonte de renda, confirmando o baixo desenvolvimento da atividade (SILVA; LOBATO; GOMES, 2008). Essas circunstâncias corroboram os resultados encontrados para essa região.

No caso da região Sudeste, conforme mostra a Tabela 8, verificou-se uma distorção dos valores preditos em relação aos valores reais, resultado esse justificado pela análise de variância, já que o único coeficiente significativo foi a variável do custo de capital.

Mesmo verificando que a região Sudeste não apresentou outras variáveis de grau de significância superior, não se pode retirar da presente pesquisa a região analisada, uma vez que se sabe que o valor do custo total não corresponde apenas ao custo de capital.

Em relação aos erros-padrão da região Sudeste, exibidos na Tabela 8, estes foram baixos para os coeficientes como Alimentação, Outros e Custos de capital, porém apresentaram-se altos para os coeficientes de Mão de obra e de Depreciação, não sendo, portanto, incluídos na equação.

Tabela 8: Coeficientes Região Sudeste

Região	Variáveis Independentes	Coeficiente	Valor – P
Sudeste	Constante	0,065	0,487
Sudeste	Alimentação	0,937	0,066
Sudeste	Outros	1,082	0,106
Sudeste	Mão de Obra	0,491	0,422
Sudeste	Custo de Capital	1,025	0,001
Sudeste	Depreciação	1,814	0,356
R²	0,957		

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste caso, para a região Sudeste a equação fundamental seria:

$$\text{Custo Total} = 0,93 \times \text{Alimentação} + 1,08 \times \text{Outros} + 1,025 \times \text{Custo de Capital} \quad (7)$$

Considerando-se as variáveis com baixos erros-padrão, a que apresenta maior impacto sobre os custos totais é a variável Outros, seguida da Custos de Capital. No entanto, se os valores encontrados na Tabela 8 fossem significativos, a variável com maior impacto teria sido

a Depreciação e a de menor impacto a Mão de Obra, o que indicaria que essa região é bastante mecanizada.

Nos estados de Minas Gerais e de São Paulo, na região Sudeste, segundo o CEPEA (2015 a e b), os gastos desembolsados pelos produtores de suínos que apresentaram maiores índices de impacto no custo foram a Alimentação do animal, principalmente com ingredientes importantes, como o milho e o farelo para composição da ração, seguidos de gastos veterinários, Mão de obra, energia elétrica, manutenção de benfeitorias, máquinas e implementos.

Os resultados do trabalho de Pontes, Araújo e Tavares (2015) mostraram que os custos com mão de obra direta e com energia e combustíveis, no estado de São Paulo, apresentaram maior impacto no custo de produção de suínos se comparado com estado de Minas Gerais.

5. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar as variáveis de custos da produção de suínos com maior impacto no custo total, considerando as principais regiões produtoras do Brasil no período de 2006 a 2016.

Por meio da análise geral dos resultados consolidados para todas as regiões estudadas, verificou-se que a variável com maior impacto sobre o custo total da produção de suínos é a Mão de Obra e a que causa menor impacto é a Depreciação. Isso pode indicar que a produção de suínos no Brasil é uma atividade mais manual que mecanizada.

Na análise por região (Centro-oeste, Nordeste, Sul e Sudeste) observou-se o mesmo resultado, ou seja, em todas as regiões a variável com maior impacto sobre o custo total foi a Mão de Obra e a com menor impacto foi a Depreciação, exceto para a região Sudeste, que não apresentou coeficientes significativos para essas variáveis. A região Nordeste apresentou o coeficiente mais baixo para a variável Depreciação, indicando um baixo gasto com mecanização, o que de fato é característica da atividade nessa região, composta por propriedades de pequeno porte, devido à falta de capital e ao baixo investimento em tecnologia.

Assim, observa-se que as variáveis de custos da produção de suínos no Brasil possuem influência de como essa atividade é explorada em cada região, em relação aos seus níveis de: organização gerencial, como as parcerias entre cooperativas e pequenos produtores; níveis de tecnologia de produção e aos outros elementos como localização geográfica e fertilidade da terra para produção de alimentos que compõem a ração, como o milho e o farelo de soja; e, ainda, fatores climáticos, como os níveis de chuva, que também influenciam os custos de produção.

Esta pesquisa pode servir de estímulo para o desenvolvimento de novas pesquisas que contribuam para o conhecimento das variáveis de custos mais significativas em relação ao custo total de produção de suínos, com o intuito de auxiliar os produtores a geri-las adequadamente e alcançar um retorno satisfatório.

Para futuras pesquisas, sugere-se aplicar o presente estudo em outros setores do agronegócio. Ainda, sugere-se verificar o comportamento dos custos da produção de suínos em relação ao seu preço de venda ou, ainda, identificar o comportamento dos custos de produção de suínos em relação ao preço dos ingredientes, como o milho e o farelo, que compõem a ração.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS – ABCS, 2017. **Edições - Revista da suinocultura**. Disponível em:

<https://issuu.com/revistaabcs/docs/mapeamento_revista__web_>. Acesso em: 23 mar. 2017.

CALLADO, A. L. C.; ALMEIDA, M. A.; CALLADO, A. A. C. Gestão de custos em micros, pequenas e médias empresas: um perfil dos artigos publicados no congresso brasileiro de custos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 9., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: AURCO, 2005.

CARVALHO, P. L. C.; VIANA, E. de F. Suinocultura Siscal e Siscon: análise e comparação dos custos de produção. **Custos e @gronégocio on line**, v. 7, n. 3, p. 02-20, set./dez. 2011.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA-ESALQ/USP. 2015a. **Informativo CEPEA: análise trimestral – custo de produção da suinocultura**. Disponível em:

<<http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0018307001468869744.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2017

_____. 2015b. **Boletim do suíno**. Disponível em:

<<http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0782201001469033289.pdf>>. Acesso em: 26 mai. 2017.

_____. 2017. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em:

<<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 24/03/2017.

CORDEIRO, R. A.; SANCHES, B. L. P.; CAVALCANTE, O. K.; PEIXOTO, F. A.; LEITE, L. C. J. Pesquisa quantitativa em finanças: uma análise das técnicas estatísticas utilizadas por artigos científicos publicados em periódicos qualificados no triênio 2007 a 2009. In: Encontro de pesquisa em Administração e Finanças, 3. **Anais...** João Pessoa, 2011.

CORRAR, L. J. O modelo econômico da empresa em condições de incerteza aplicação do método de simulação de Monte Carlo. **Caderno de Estudos nº 08**. FIPECAFI: São Paulo, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 1992. **Análise Prospectiva do Complexo Agroindustrial de Suínos no Brasil**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/busca-de-publicacoes/-/publicacao/433994/analise-prospectiva-do-complexo-agroindustrial-de-suinos-no-brasil>>. Acesso em 04 jun.2016.

_____. **Comunicado Técnico 506: coeficientes técnicos para o cálculo do custo de produção de suínos**, 2012. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/78973/1/Comunicado-506.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2017.

_____. 2017. **Qualidade da carne suína**. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROTTI, A. F.; SANTOS FILHO, J. I. **Custo de produção de suínos**. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 62). Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000.

HOFER, E.; SCHULTZ, C. A. Mensuração de custos na suinocultura. X Congresso Brasileiro de Custos, Guarapari, out. 2003. **Anais...** Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2517/2517>>. Acesso em: 05 jan. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2016. **Indicadores IBGE**: Estatística da Produção Pecuária. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/producao_pecuaria/fasciculo_indicadores_ibge/abate-leite-couro-ovos_201603caderno.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2017.

LOPES, L. R.; FILHO, C. V. J. **Suinocultura no Estado de Goiás: Aplicação de um Modelo de Localização**. Pesquisa Operacional, v. 20, n. 2, p. 213-232, dez. 2000.

MARCONI, A. M.; LAKATOS, M. E. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2017. **Exportação**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/exportacao>>. Acesso em: 04 abr. 2017.

PAULA, G. A. **Modelos de Regressão com apoio computacional**. IME-Usp. São Paulo, 2013.

PONTES, G. A.; ARAÚJO, T. S.; TAVARES, M. Comparação dos custos variáveis de produção de carne suína brasileira: uma análise entre o período de 2006 e 2013. **Custos e @gronócio on line**, v. 11, n. 4, p. 70-92, out./dez. 2015.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, Sonia. **Administração de custos na agropecuária**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SARAIVA, M. B. **Índice de desempenho competitivo da suinocultura das principais regiões produtoras de Mato Grosso**: análise e fatores determinantes. 2012. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios e Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

SARTOR, V.; SOUZA, C. F.; TINOCO, I. F. F. Informações básicas para projetos de construções rurais. **Instalações para suínos**. 2004. Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br/dea/ambiagro/arquivos/suinos.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

SILVA, A. L.; LOBATO, G. B. V.; GOMES, L. P. Conscientização dos criadores de suíno do município de Alagoinha-PB sobre como realizar um manejo adequado da criação. In: Encontro de extensão, 10. Pernambuco, 2008. **Anais eletrônicos...** Pernambuco, 2008. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area6/6CCADZPEX01.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2017.

SILVA FILHO, A. S. **Inferência em Amostras Pequenas**: Métodos Bootstrap. Programa permanente de capacitação docente. Disponível em:
<<http://www.geocities.ws/augustofilho/Bootstrap.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

TALAMINI, T. J. D; MARTINS, F. M; ARBOIT, C; WOLOZSYN, N. Custos Agregados da Produção Integrada de Suínos nas Fases de Leitões e de Terminação. **Custos e @gronegocio online**. v. 2, p. 64-83, out. 2006.