

Nova proposta de avaliação de economias de escopo e escala no sistema de produção de suínos, frangos e milho

A new proposal to evaluation of economies of scope and scale in the swines, chickens, and maize production system

Guilherme de Azevedo Mendes Corrêa Guimarães¹ , Carlos Enrique Guanzioli¹ 

¹Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói (RJ), Brasil. E-mails: gguimaraes@id.uff.br; carlos.guanzioli@gmail.com

Como citar: Guimarães, G.A.M.C., Guanzioli, C. E. (2023). Nova proposta de avaliação de economias de escopo e escala no sistema de produção de suínos, frangos e milho. Revista de Economia e Sociologia Rural, 61(2), e249455. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.249455>

Resumo: Os objetivos principais desta pesquisa foram apresentar uma metodologia e utilizá-la na avaliação de economias de escopo e escala no sistema de produção de suínos, frangos e milho, na agricultura da Microrregião de Chapecó, oeste catarinense. Realizou-se uma estimativa econométrica de seção transversal de função de custo multiproduto-multifator, a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006. Os resultados apontaram para a existência de deseconomias globais de escala em todas as classes de produção e economias de escala produto específicas nos três itens, especialmente na produção de frangos. Economias de escopo globais e produto específicas foram encontradas em todas as classes de produção, mais intensas nas de menor valor. As estatísticas suportam a hipótese de existência de economias de escopo no sistema de produção de suínos, frangos e milho, consistentes com a alta concentração de agricultores familiares que adotam esse sistema agrícola na microrregião analisada. As evidências sugerem fortes sinergias nesse sistema produtivo, principalmente nos estabelecimentos familiares com menores valores de produção.

Palavras-chave: função de custo multiproduto-multifator, economias de escopo, economias de escala, agricultura familiar, microdados do Censo Agropecuário de 2006.

Abstract: This research's primary objectives were to present a methodology and evaluate economies of scope and scale in the production of swines, chickens, and corn in the agriculture of Microregion of Chapecó, western Santa Catarina. A cross-section econometric estimate of a multiproduct-multifactor cost function was performed, based on the 2006 Agricultural Census microdata. The results pointed to the existence of global scale diseconomies in all production classes and product-specific economies of scale in the three items, emphasizing increases in chickens' production. Global and product-specific scope economies were found in all production classes, more intense in those of lower value. The statistics support the economies of scope hypothesis in swines, chickens, and maize production system, consistent with the high concentration of family farmers who adopt this agricultural system in the analyzed microregion. The evidence suggests strong synergies in this production system, especially in family establishments with lower production values.

Keywords: multiproduct-multifactor cost function, scope economies, scale economies, family farming, microdata from the 2006 Agricultural Census.

1. Introdução

Baumol et al. (1982) propõem um referencial teórico para a análise de custos de firmas multiproduto-multifator, sistematizando suas contribuições anteriores sobre o tema: Baumol & Braunstein (1977), Panzar & Willig (1977), Panzar & Willig (1979) e Panzar & Willig (1981).

É muito comum encontrar no mundo real firmas produzindo dois ou mais produtos, justificando a elaboração de um *framework* teórico mais adequado do que a abordagem microeconômica convencional, onde produção e custos ocorrem em firmas monoprodutoras.



A produção de dois ou mais produtos pela firma abre espaço para a existência de economias de escopo ou de diversificação, de forma que algumas empresas conseguem reduzir seus custos médios com a diversificação de seus produtos.

De fato, o aproveitamento de ganhos de escala e de escopo, aliado à incorporação do progresso tecnológico, tem feito parte da dinâmica do capitalismo industrial, conforme descrito por Chandler (1990), Teece, (1980), Thomsen (1992) e Winter & Nelson (1982).

A agenda de pesquisa envolvendo as economias de escopo tem abrangido diversos setores econômicos, como indicam as publicações a seguir: Altunbas & Molyneux (1996), Berger & Humphrey (1991), Berger et al. (1987), Fu & Heffernan (2008), e Jagtiani & Khanthavit (1996), no setor bancário; Cohn et al. (1989), Cruz et al. (2004), Koshal & Koshal (1999), no setor educacional; Farsi et al. (2007), no setor de transportes; Florida et al. (2009), no setor de economia criativa; Henderson e Cockburn (1993), no setor farmacêutico; Weaver & Deolalikar (2004), no setor hospitalar; ou ainda, Evenson & Huffman (1997), no setor agrícola.

Tanto no Brasil quanto no exterior, muito pouco se tem estudado sobre a existência de economias de escopo nas atividades agrícolas. No Brasil, a referência mais relevante é Loreto (1986), que analisou economias de escopo e escala para a agropecuária no Brasil, com base em dados tabulados dos Censos Agropecuários de 1975, 1979 e 1984, usando uma função de custo quadrática multiproduto-multifator. Por sua vez, contribuições mais recentes podem ser encontradas em Guimarães (2020) e Guimarães & Guanziroli (2005, 2020).

Essa falta de estudos contrasta com a relevância desse arcabouço analítico na área agrícola, atividade muitas vezes marcadas por fazendas com produção diversificada, principalmente na agricultura familiar.

Os resultados apresentados neste artigo decorrem do uso inédito de microdados do Censo Agropecuário de 2006 para estimar uma função de custo multiproduto-multifator quadrático, contribuindo para um melhor conhecimento empírico da microeconomia do sistema de produção de suínos, frangos e milho.

As estatísticas encontradas indicam economias de escopo no sistema produtivo de suínos, frangos e milho, reforçando a ação de fatores históricos, culturais e geográficos subjacentes à concentração de agricultores familiares operando esse sistema agrícola na região.

A delimitação temporal da pesquisa decorre da dificuldade de acesso aos microdados censitários do levantamento mais recente: o Censo Agropecuário de 2017, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

É importante ressaltar que o acesso aos microdados requer a submissão de projeto de pesquisa a ser avaliado pelo Comitê de Avaliação de Acesso a Dados não Desidentificados à Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR), conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015).

Ocorre que, apesar da transparência nos critérios de submissão e aprovação, a demanda à SAR é muito grande em relação a estrutura que o IBGE consegue disponibilizar para estudos nesse ambiente.

Em consequência, o tempo de espera necessário para se obter a autorização de acesso costuma ser longo, inclusive porque os projetos concorrem com pesquisas institucionais priorizadas pelo IBGE e realizadas por *think tanks* (BNDES, Ipea, Banco Mundial etc.).

Ao fim e ao cabo, ainda resta considerar que a SAR se encontra temporariamente fechada, devido à necessidade de isolamento social decorrente da atual pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2.

Além desta introdução, a seção 2 contém uma breve caracterização da produção de suínos, frangos e milho no estado de Santa Catarina. A seção 3 aborda o modelo de função de custo

multiproduto-multifator utilizado na avaliação de economias de escala e escopo no sistema de suínos, frangos e milho e analisa as fontes de economia de escopo. A seção 4 apresenta a metodologia e os resultados das estimativas econométricas. A seção 5 mostra os resultados empíricos e sua análise, e a seção 6 conclui o trabalho.

Espera-se que o melhor conhecimento da microeconomia do sistema de produção suínos, frangos e milho, lance luz no desenho de políticas regionais de crédito, extensão e desenvolvimento rural, incentivando a retomada da agenda de pesquisa utilizando a metodologia proposta.

2. Uma breve caracterização da produção de suínos, frangos e milho no estado de Santa Catarina

Conforme mostram Giehl et al. (2018), a produção de suínos, frangos e milho no estado de Santa Catarina ainda é realizada predominantemente por agricultores familiares, apesar do movimento recente de verticalização da produção, redução do número de produtores e aumento das escalas. Considerando-se o período 2013/17, 76% dos produtores de suínos e 79% dos produtores de frango catarinenses eram familiares.

O estado de Santa Catarina ocupa posição de destaque no cenário nacional na produção de suínos e frangos (primeiro lugar em suínos e segundo lugar em frangos com, respectivamente, 26% e 16% da produção nacional).

Por sua vez, a Mesorregião Oeste catarinense registrou 79% da produção estadual de suínos e frangos, enquanto a Microrregião de Chapecó participou com 22,5% desse percentual.

De acordo com os resultados apontados por Giehl et al. (2018) e Epagri/Cepa (2020), o estado de Santa Catarina continua liderando a produção de suínos e frangos, com papel de destaque na economia regional e significativa participação da agricultura familiar.

Outra característica relevante da produção de suínos e frangos é o processo de integração à agroindústria. De acordo com Krabbe et al. (2013):

No principal modelo de organização da avicultura e suinocultura brasileira, denominado integração, onde as operações são coordenadas verticalmente a partir da agroindústria, são utilizados instrumentos que interferem nos diversos elos da cadeia produtiva por meio do aprimoramento dos índices zootécnicos desde a etapa de criação, à modernização dos sistemas de abate e processamento de carcaças, bem como a melhoria da eficiência na logística de distribuição de insumos e produção. Essas negociações nos mercados interno e externo colocaram a produção brasileira nos mais elevados níveis de competitividade. As relações contratuais entre agroindústrias e produtores no sistema de integração apresentam especificidades para cada caso. Geralmente, o produtor fornece o galpão e os equipamentos cujas características devem atender aos padrões da integradora quanto ao dimensionamento, meio ambiente, conforto e biossegurança, e mão de obra, própria ou contratada, para obtenção de alto desempenho técnico. Por sua vez, a indústria integradora fornece aos animais (pintos de um dia ou leitões), ração, assistência técnica e os custos de transporte dos insumos até as propriedades e dos animais para abate. (Krabbe et al., 2013, pp. 27)

Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2006), 91% dos 27.517 estabelecimentos agropecuários da Microrregião de Chapecó eram familiares, com o percentual alcançando 93%, no caso dos produtores de suínos, frangos e milho.

Os estabelecimentos com atividade pecuária e outros animais (incluindo suínos e frangos) totalizaram 13.788 unidades, sendo que 4.400 receberam assistência técnica regular, sendo que os avicultores e suinocultores locais, 2.495 e 1.458, respectivamente, tinham produção integrada à agroindústria,

Por fim, resta observar que a produção de milho era fortemente disseminada pela Microrregião de Chapecó, estando presente em 76% dos estabelecimentos rurais.

3. O modelo de função de custo multifator e multiproduto aplicado ao sistema de produção de suínos, frangos e milho

As estimativas desta pesquisa usaram a seguinte função de custo quadrático multiproduto-multifator para analisar o sistema de produção de suínos, frangos e milho:

$$TC = a_0 + \sum a_i Y_i + \frac{1}{2} \sum \sum a_{ij} Y_i Y_j + \sum a_k DP_k + \sum a_l DA_l + \sum a_m \omega_m + U \quad (1)^1$$

onde TC é o custo total de produção de suínos, frangos e milho, Y_i e Y_j são os valores da produção de suínos (Y_1), frangos (Y_2) e milho (Y_3), ω_m são os preços dos fatores de produção (trabalho, capital e terra), a_0 é uma constante, a_i , $i = 1, 2$ e 3 , a_{ij} , $j = 1, 2$ e 3 são os coeficientes associados aos valores de produção de suínos (Y_1), frangos (Y_2) e milho (Y_3), a_k , $k = 1, 2$ e 3 , são os coeficientes associados às *dummies* de produção dos i produtos, a_l , $l = 1, 2, 3$ e 4 , são os coeficientes associados às *dummies* de tamanhos dos estabelecimentos (muito pequeno, pequeno, médio e grande)², a_m , $m = 1, 2$ e 3 são os coeficientes associados aos preços dos insumos (trabalho, capital e terra) e U é um termo aleatório.

Quanto às *dummies*:

$DP_k = 1$, $k = 1, 2$ e 3 , se $Y_i > 0$, $i = 1, 2$ e 3 ; $DP_k = 0$, se $Y_i = 0$, $i = 1, 2$ e 3 ,

$DA_1 = 1$, se o estabelecimento é muito pequeno, $DA_1 = 0$ nos outros casos,

$DA_2 = 1$, se o estabelecimento é pequeno, $DA_2 = 0$ nos outros casos,

$DA_3 = 1$, se o estabelecimento é médio, $DA_3 = 0$ nos outros casos,

$DA_4 = 1$, se o estabelecimento é grande, $DA_4 = 0$ nos outros casos.

3.1 O sistema de produção de suínos, frango e milho, firmas multiproduto-multifator e as economias de escopo e escala

Baumol et al. (1982) propuseram um arcabouço teórico para a análise microeconômica de firmas multiproduto-multifator, especialmente útil para o estudo de sistemas de produção agrícola, como no caso da produção de suínos, frangos e milho.

Quanto às economias de escopo, Evenson & Huffman (1997) observaram que alguns produtos agrícolas são produzidos naturalmente em conjunto, como trigo e palha de trigo, gado de corte e couro, lã e carneiro, leite de vaca e carne de novilha. Por sua vez, a decisão de integrar a produção agropecuária depende do comportamento dos preços dos insumos e da tecnologia.

A produção agrícola conjunta também é explicada pela existência de insumos públicos ou quase públicos, tais como: informações sobre clima e tempo, informações biológicas sobre processos de produção e competências para gestão contábil e de processamento de informações.

Em alguns casos, dois ou mais processos de produção podem compartilhar insumos sem causar congestionamento total, como no caso de insumos quase públicos (considere os serviços de alguns bens duráveis que não são divisíveis e estão disponíveis apenas em grandes unidades: tratores, oficinas, celeiros, caminhões, carros e alguns tipos de trabalhadores especializados). Por outro lado, novas tecnologias incorporadas a bens duráveis ou no controle de doenças podem ter seu uso restrito a alguns produtos, alterando o comportamento de economias de escala e escopo.

¹ A variável explicada é o custo total de produção do estabelecimento (TC), que corresponde à soma do custo variável (VC) mais o custo fixo (FC). As variáveis explicativas são as seguintes: preços dos serviços dos fatores de produção (trabalho, terra e capital), valores abatidos de suínos e frangos e valor da produção vendida de milho.

² Os estabelecimentos foram classificados por tamanho, em função da quantidade de módulos fiscais - mf: muito pequenos - menos de 1 mf, pequenos - entre 1 e 4 mf, médios - entre quatro e quinze mf, grandes - acima de 15 mf.

No caso em estudo, a produção conjunta de suínos e frangos permite a coparticipação da mão de obra nas duas atividades, além de eliminar a necessidade de contratos específicos para cada uma delas.

Além disso, a introdução do milho no sistema internaliza um valioso insumo na produção de suínos e frangos, ao mesmo tempo em que aproveita subprodutos dessas duas atividades: o milho serve para a fabricação de rações para suínos e frangos, enquanto o fertilizante orgânico gerado na suinocultura e avicultura serve como fertilizante na produção de milho.

A utilização do milho produzido no estabelecimento na produção dos suínos e frangos pode reduzir custos e minimizar riscos frente a elevações nos preços desse insumo, ou possibilitar o aumento de receitas do estabelecimento, caso decida comercializá-lo.

No caso da produção integrada à agroindústria, o produtor tem acesso a insumos e assistência técnica para garantir a venda da produção ao integrador, sem prejuízo da redução de custos de produção do milho decorrente da utilização dos fertilizantes orgânicos oriundos da produção de suínos e frangos.

Também na produção integrada, a utilização de mão de obra do estabelecimento nas duas atividades e a utilização dos fertilizantes orgânicos gerados por suínos e frangos na produção de milho podem gerar economias de escopo no sistema de produção de suínos, frangos e milho.

Em suma, a integração na agroindústria amorteceria, mas não anularia, *a priori*, a possibilidade de existência de economias de escopo.

Resta observar que os bens de capital utilizados na produção de suínos e frangos são equipamentos específicos e não divisíveis, não podendo ser apontados como geradores de economias escopo no sistema de produção considerado.

A seguir são apresentados os conceitos de custos e economias de escala e escopo, no caso de uma empresa multiproduto e multifator, de acordo com Baumol et al. (1982) (Equações 2-7):

$$CI_1 = CT(Y_1, Y_2, Y_3) - CT(0, Y_2, Y_3) \quad (2)$$

$$CIM_1 = [CT(Y_1, Y_2, Y_3) - CT(0, Y_2, Y_3)] / Y_1, \quad (3)$$

$$S_N = [CT(Y_1, Y_2, Y_3)] / [\sum Y_i CM_i] \quad (4)$$

$$S_1 = CIM_1 / MC_1 \quad (5)$$

$$EE_g = [CT(Y_1, 0, 0) + CT(0, Y_2, 0) + CT(0, 0, Y_3) - CT(Y_1, Y_2, Y_3)] / [CT(Y_1, Y_2, Y_3)] \quad (6)$$

$$EE_1 = [CT(Y_1, 0, 0) + CT(0, Y_2, Y_3) - CT(Y_1, Y_2, Y_3)] / [CT(Y_1, Y_2, Y_3)] \quad (7)$$

onde CI_1 é o custo incremental de Y_1 , CIM é o custo incremental médio de Y_1 , S_N é a economia de escala global (ou de raio), definida para variações ao longo de um raio de produção, CM_i é o custo marginal de Y_i , S_1 é a economia de escala específica do produto de Y_1 , EE_g é o grau de economia global de escopo, EE_1 é o grau de economia de escopo produto específica de Y_1 .

Assim como definidos para a produção de suínos, Y_1 , os custos incrementais, custos incrementais médios, custos marginais e economias de escala e de escopo produto específicas são definidos, *mutatis mutandis*, para as produções de frango e milho (Y_2 e Y_3).

Por fim, vale comentar que o conceito realmente novo no caso multiproduto são as economias de escopo. O custo incremental médio é uma versão do custo médio, assim como as economias de escala produto específicas seriam uma variante do já conhecidos conceito definido no caso da firma que produz apenas um produto.

4. Metodologia

4.1 A base de dados

A pesquisa utilizou os microdados do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, e todos os modelos foram estimados pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), por meio do software Stata.

O levantamento envolveu 19.843 estabelecimentos agropecuários produtores de suínos, frangos e milho na Microrregião de Chapecó.

Como a Lei nº 11.326/06, de 24 de julho de 2006, Brasil (2006), restringiu o tamanho dos estabelecimentos familiares a quatro módulos fiscais, o número de produtores enquadrados como familiares é maior pelo critério da FAO (até 15 módulos fiscais), 19.346, do que pelo da Lei nº 11.326/06, 18.597.

De qualquer forma, mesmo considerando o critério mais restritivo, ao menos 93,7% dos estabelecimentos foram classificados como familiares.

4.2 As estimativas

Foram considerados cinco conjuntos, de acordo com a gestão dos estabelecimentos, dentro do universo da Microrregião de Chapecó: Conjunto Completo (Agricultores Familiares + Patronais), Agricultores Familiares - Lei 11.326/06, Patronais - Lei 11.326/06, Agricultores Familiares - FAO e Patronais - FAO.

As variáveis exógenas consideradas nas regressões para cada um dos subconjuntos acima são as seguintes: variáveis de interesse, variáveis de interesse + *dummies* de produção e variáveis de interesse + *dummies* de produção + *dummies* de área.

Em relação às variáveis de produção, os modelos foram calculados computando-se as quantidades físicas ou os valores das produções de suínos, frangos e milho, dando origem a dois submodelos: *qtd_prod* e *vlr_prod* (quantidades produzidas e valores de produção).

Outro critério de diferenciação dos modelos foi a inclusão entre as variáveis os preços dos fatores de produção (trabalho, capital e terra).

Para cada conjunto de produtores, foi estimado um total de 126 regressões, utilizando-se os critérios de informação de Akaike e Bayesiano para a escolha do modelo com melhor ajustamento estatístico. O teste de Breusch & Pagan (1979) identificou a presença de heterocedasticidade nas estimativas selecionadas da Equação 1, resultando na rejeição em todas as regressões da hipótese nula de resíduos normalmente distribuídos, com variância σ_2 .

A opção *vce* do Stata (*cluster codmun*) resolveu o problema de heterocedasticidade pelo agrupamento de erros padrão em nível municipal. Este procedimento afeta os erros padrão e a matriz de variância-covariância dos estimadores, mas não os coeficientes estimados, resultando em erros padrão robustos.

Considerando a qualidade estatística das regressões obtidas, vale lembrar que os conjuntos e subconjuntos de produtores considerados são bastante heterogêneos. **A inclusão de *dummies***

do tamanho do estabelecimento pode ter suavizado os problemas de endogeneidade, mas outros fatores de qualificação não foram avaliados diretamente (como nível educacional, tecnologia e acesso ao capital).

Os valores dos custos incrementais e médios, custos marginais e economias de escala e escopo globais e específicas do produto foram calculados a partir dos parâmetros estimados da Equação 1 (a_i , a_j e a_{ij}).

Por fim, as estatísticas dos **custos marginais e médios incrementais e das economias de escala e escopo globais e específicas do produto foram tabuladas de acordo com as classes de valor da produção, em R\$/ano**, de acordo com a classificação do IBGE (a classe 1 foi aglutinada na classe 2 para evitar a identificação dos entrevistados):

- 1 - Maior que 0 e menor que 10.000.
- 3 - De 10.000 a menos de 25.000.
- 4 - De 25.000 a menos de 50.000.
- 5 - De 50.000 a menos de 100.000.
- 6 - De 100.000 a menos de 500.000.
- 7 - A partir de 500.000 e mais.

5. Resultados empíricos

5.1 Estatística Descritiva Básica

Conforme mostrado na Tabela 1 o valor médio da receita anual das vendas de suínos, frangos e milho foi de R\$ 15.714 por estabelecimento/ano, contra um custo total de R\$ 21.260 por estabelecimento/ano. Embora esses valores sejam a média de 19.843 observações, eles indicam que o sistema suínos, frangos e milho da Microrregião de Chapecó, em 2006, teve resultado econômico negativo, embora a margem de contribuição possa ter sido positiva.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas Básicas

Variável	Média
CT	21.260,00
Y_1 (suínos)	4.049,00
$(Y_1)^2$	609.183.424,00
Y_2 (frangos)	4.460,00
$(Y_2)^2$	607.952.640,00
Y_3 (milho)	7.205,00
$(Y_3)^2$	378.694.272,00
$Y_1 Y_2$	41.433.564,00
$Y_1 Y_3$	69.911.152,00
$Y_2 Y_3$	65.724.716,00
DP_1	0,54
DP_2	0,73
DP_3	0,98
DA_1	0,73
DA_2	0,26
DA_3	0,01
DA_4	0,00

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

5.2 Análise de Parâmetros Estimados da Função de Custo Quadrático - Sistema de Produção de Suínos, Frango e Milho

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam as regressões realizadas a partir da Equação 1.

Tabela 2 - Parâmetros Estimados da Função Custo Quadrática - Sistema de Produção de Suínos, Frangos e Milho – Conjunto Total de Agricultores

Var.	(1)	(2)	(3)
Exóg.	Conjunto Total	Conjunto Total	Conjunto Total
Y_1	0,56*** (0,09)	0,55*** (0,09)	0,52*** (0,09)
Y_2	0,94*** (0,10)	0,94*** (0,10)	0,90*** (0,09)
Y_3	0,03 (0,20)	0,03 (0,20)	-0,16 (0,12)
$(Y_1)^2$	-4,05e-07*** (5,19e-08)	-3,99e-07*** (5,21e-08)	-3,50e-07*** (5,22e-08)
$(Y_2)^2$	-2,43e-06*** (3,18e-07)	-2,44e-06*** (3,13e-07)	-2,25e-06*** (2,44e-07)
$(Y_3)^2$	3,10e-06*** (4,93e-07)	3,09e-06*** (4,99e-07)	3,13e-06*** (3,41e-07)
Y_1Y_2	4,00e-07 -	4,10e-07 (7,87e-07)	4,90e-07 (8,20e-07)
Y_1Y_3	7,82e-06** (2,95e-06)	7,90e-06** (2,96e-06)	6,14e-06* (3,35e-06)
Y_2Y_3	4,64e-06*** (9,08e-07)	4,66e-06*** (9,04e-07)	3,95e-06*** (6,55e-07)
DP_1		874,10 (994,9)	1.159,00 (915,2)
DP_2		-3.729,00*** (1.228,00)	-3.019,00*** (1.017,00)
DP_3		-14.134,00*** (2.539,00)	-11.811,00*** (2.649,00)
DA_1			-261.823,00*** (66.929,00)
DA_2			-245.483,00*** (66.994,00)
DA_3			-170.842,00*** (62.659,00)
DA_4			-
a_0	14.237,00*** (1.127,00)	30.299,00*** (2.111,00)	285.084,00*** (66.539,00)
Obs.	19.843	19.843	19.843
R ²	0,45	0,45	0,52
R ² Ajustado	0,45	0,45	0,52
F	38,29	31,29	52,70
Nº de clusters	38	38	38

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

Tabela 3 - Parâmetros Estimados da Função Custo Quadrática - Sistema de Produção de Suínos, Frangos e Milho (continuação)

Var.	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Exóg.	Ag Fam Lei	Ag Fam Lei	Ag Fam Lei	Patron Lei	Patron Lei	Patron Lei
Y_1	0,49*** (0,07)	0,48*** (0,07)	0,46*** (0,07)	0,57*** (0,16)	0,55*** (0,15)	0,49*** (0,16)
Y_2	0,84*** (0,08)	0,84*** (0,08)	0,81*** (0,09)	1,11*** (0,12)	1,09*** (0,12)	1,08*** (0,12)
Y_3	0,61*** (0,16)	0,62*** (0,16)	0,47*** (0,13)	1,40*** (0,16)	1,41*** (0,16)	0,97*** (0,15)
$(Y_1)^2$	-3,71e-07*** (5,08e-08)	-3,64e-07*** (5,09e-08)	-3,44e-07*** (4,96e-08)	9,5e-08 (5,43e-07)	1,2e-07 (5,27e-07)	1,9e-07 (5,24e-07)
$(Y_2)^2$	-1,89e-06*** (2,44e-07)	-1,89e-06*** (2,43e-07)	-1,84e-06*** (2,36e-07)	-3,00e-06*** (2,34e-07)	-2,98e-06*** (2,25e-07)	-2,90e-06*** (1,99e-07)
$(Y_3)^2$	-3,45e-06*** (8,73e-07)	-3,55e-06*** (9,02e-07)	-2,69e-06*** (7,19e-07)	1,09e-06*** (2,98e-07)	1,07e-06*** (3,02e-07)	1,68e-06*** (2,70e-07)
Y_1Y_2	5,80e-07 (8,85e-07)	5,80e-07 (8,84e-07)	6,20e-07 (9,01e-07)	4,36e-06*** (1,40e-06)	4,79e-06*** (1,38e-06)	4,65e-06*** (1,45e-06)
Y_1Y_3	4,24e-06*** (1,50e-06)	4,36e-06*** (1,52e-06)	4,27e-06*** (1,41e-06)	2,80e-06 (2,71e-06)	3,00e-06 (2,75e-06)	2,70e-06 (2,85e-06)
Y_2Y_3	2,10e-06 (3,78e-06)	2,30e-06 (3,78e-06)	2,20e-06 (3,81e-06)	4,37e-06*** (4,59e-07)	4,41e-06*** (4,47e-07)	4,33e-06*** (3,56e-07)
DP_1		1.277,00* (686,5)	1.242,00* (653,4)		5.456,00 (5.385)	6.199,00 (5.545)
DP_2		-2.022,00** (915,40)	-2.046,00** (902,70)		-2.686,00 (4.256,00)	-2.695,00 (4.128,00)
DP_3		-15,078,00*** (2.128,00)	-14,184,00*** (2.157,00)		-38.090,00 (22.676,00)	-26.121,00 (22.858,00)
DA_1			-13,224,00*** (1.073,00)			-137,752,00*** (38.526,00)
DA_2						-113,769,00*** (39.390,00)
DA_3						-85.459,00** (37.702,00)
DA_4			-			-
a_0	11.286,00*** (771,30)	26.757,00*** (1.764,00)	36.568,00*** (2.046,00)	17.927,00*** (2.456,00)	54.335,00** (21.741,00)	168.495,00*** (39.827,00)
Obs.	18.597	18.597	18.597	1.246	1.246	1.246
R ²	0,40	0,40	0,43	0,64	0,64	0,66
R ² Ajustado	0,40	0,40	0,43	0,64	0,64	0,65
F	37,99	40,95	51,74	4,645	4,263	10,667
Nº_clusters	38	38	38	38	38	38

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

Tabela 4 - Parâmetros Estimados da Função Custo Quadrática - Sistema de Produção de Suínos, Frangos e Milho (continuação)

Var.	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Exóg.	Ag Fam FAO	Ag Fam FAO	Ag Fam FAO	Patron FAO	Patron FAO	Patron FAO
Y_1	0.51*** (0.08)	0.50*** (0.08)	0.47*** (0.07)	0.52*** (0.15)	0.53*** (0.15)	0.46*** (0.16)
Y_2	0.86*** (0.09)	0.86*** (0.09)	0.85*** (0.09)	1.80*** (0.4)	1.79*** (0.4)	1.58*** (0.40)
Y_3	0.91*** (0.22)	0.93*** (0.23)	0.65*** (0.17)	1.01** (0.40)	1.00** (0.39)	0.58* (0.30)
$(Y_1)^2$	-3.70e-07*** (5.22e-08)	-3.63e-07*** (5.19e-08)	-3.39e-07*** (4.92e-08)	1E-07 (4.96e-07)	8,2E-08 (4.99e-07)	1,8E-07 (4.86e-07)
$(Y_2)^2$	-2.14e-06*** (2.78e-07)	-2.14e-06*** (2.70e-07)	-2.09e-06*** (2.53e-07)	-5.01e-06** (1.86e-06)	-4.97e-06** (1.98e-06)	-3.70e-06* (1.85e-06)
$(Y_3)^2$	-4.99e-06*** (1.17e-06)	-5.11e-06*** (1.21e-06)	-3.57e-06*** (9.09e-07)	1.83e-06** (7.54e-07)	1.84e-06** (7.16e-07)	2.34e-06*** (5.49e-07)
Y_1Y_2	6,4E-07 (8.29e-07)	6,5E-07 (8.24e-07)	7E-07 (8.38e-07)	9,34e-05*** (1.98e-05)	9,51e-05*** (2.19e-05)	8,90e-05*** (2.13e-05)
Y_1Y_3	2,9E-06 (1.75e-06)	3.03e-06* (1.77e-06)	2.79e-06* (1.53e-06)	4,1E-06 (3.04e-06)	4E-06 (3.03e-06)	3,5E-06 (3.09e-06)
Y_2Y_3	3.81e-06*** (7.49e-07)	3.83e-06*** (7.34e-07)	3.57e-06*** (6.84e-07)	2.24e-06* (1.13e-06)	2.25e-06* (1.19e-06)	1,3E-06 (1.09e-06)
DP_1		1,532.00* -774,4	1,592.00** -773,3		-7,661.00 (10,306.00)	-4,146.00 (9,186.00)
DP_2		-1,671.00* (910.10)	-1,807.00** (882.20)		-22,261.00* (11,190.00)	-14,415.00* (8,397.00)
DP_3		-17,235.00*** (2.384.00)	-15,617.00*** (2,311.00)		-13,843.00 (31,829.00)	5,247.00 (30,808.00)
DA_1			-70,076.00*** (13,369.00)			-172,638.00*** (45,743.00)
DA_2			-57,816.00*** (13.257,00)			-136,773.00*** (46,038.00)
DA_3						-104,962.00*** (38,505.00)
DA_4			-			-
a_0	10,269.00*** (954.50)	27,433.00*** (1,883.00)	93,725.00*** (13,763.00)	23,153.00*** (4,402.00)	53,841.00 (33,230.00)	183,093.00*** (53,625.00)
Obs. obsobs	19,346	19,346	19,346	497	497	497
R ²	0,36	0,36	0,40	0,71	0,71	0,74
Adjusted R ²	0,36	0,36	0,40	0,71	0,71	0,73
F	38,59	30,30	51,38	17.208	16.973	18.579
Nº clust	38	38	38	36	36	36

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

Os modelos (1), (2) e (3) consideram o conjunto total de estabelecimentos agropecuários, ou seja, de todos os agricultores familiares e patronais. Os coeficientes de Y_i devem ser positivos, pois expressam a relação entre o custo total e os valores produzidos de suínos, frangos e milho.

Os coeficientes dos termos quadráticos revelam a convexidade/concavidade da função de custo em relação às respectivas produções. Coeficientes quadráticos positivos/negativos

indicam deseconomias/economias de escala produto específicas. Os coeficientes de $Y_i Y_j$ correspondem à segunda derivada cruzada do custo total, ou seja, $C_{y_i y_j}$. Se forem não positivos, existe complementaridade fraca dos custos de produção, condição suficiente para a existência de economias de escopo.

Os coeficientes Y_1 (suínos) e Y_2 (frangos) têm os sinais esperados e são estatisticamente significativos. Embora o coeficiente de Y_3 (milho) no modelo (A3) seja negativo, é estatisticamente não significativo.

Os coeficientes dos termos Y_i^2 e Y_j^2 são negativos e estatisticamente significativos, indicando a concavidade da função de custo para essas produções (economias de escala produto específicas). O coeficiente do termo Y_3 é positivo e estatisticamente significativo, indicando a convexidade da função de custo (economia de escala produto específica) na produção de milho, embora haja reversão de sinal quando se considera as classes de maior valor de produção (6 e 7).

Finalmente, **os coeficientes dos termos cruzados, $Y_i Y_j$, são positivos, logo não se pode adiantar a existência de economias de escopo a partir dos sinais obtidos pelas estimativas da função de custos.**

Os modelos (4), (5), (6), (7), (8) e (9) estimaram os coeficientes da equação de custo multiproduto-multifator para agricultores familiares e patronais, de acordo com os critérios da Lei nº 11.326/06. Os coeficientes dos termos Y_i são positivos e significativos, com p-valores menores que 1%.

No segmento familiar, modelos (4), (5) e (6), os coeficientes dos termos quadráticos de suínos, frangos e milho são negativos, apontando para a concavidade da função de custo em Y_i (economias de escala produto específicas), e estatisticamente significativos, com de p-valores inferiores a 1%.

Para o segmento patronal, os coeficientes dos termos quadráticos dos modelos (7), (8) e (9) são positivos para as produções de suínos e milho, apontando para a convexidade da função custo (deseconomias de escala produto específicas), ainda que coeficientes da produção de suínos não sejam estatisticamente significativos. A função de custo mostrou-se côncava na produção de frangos (economias de escala produto específicas), apresentando coeficientes estatisticamente significativos, com p-valores menores que 1%.

Todos os modelos estimados para agricultores familiares e patronais segundo a Lei Nº11.326/06, (4), (5), (6), (7), (8) e (9) apresentaram coeficientes positivos para os termos cruzados $Y_i Y_j$ na produção de suínos, frango e milho.

Em suma, **mais uma vez, os termos cruzados $Y_i Y_j$ são positivos, não satisfazendo a condição suficiente para a existência de economias de escopo.**

Os modelos (10), (11), (12), (13), (14) e (15) foram estimados para estabelecimentos familiares e patronais, segundo os critérios da FAO.

Conforme esperado, os estabelecimentos familiares e patronais apresentaram coeficientes positivos e estatisticamente significativos para os coeficientes de Y_i .

Os coeficientes de Y_i^2 e Y_j^2 são todos negativos (economias de escala produto específicas), e estatisticamente significativos, no segmento familiar. No segmento patronal, os coeficientes de Y_1^2 e Y_3^2 (suínos e milho) são positivos (deseconomias de escala produto específicas), enquanto os de Y_2^2 (frangos) são negativos (economias de escala produto específicas). Os termos de Y_2^2 e Y_3^2 são estatisticamente significativos, embora os p-valores sejam maiores do que 10%.

Os estabelecimentos patronais e familiares segundo os critérios da FAO apresentaram coeficientes positivos para os termos cruzados, $Y_i Y_j$, embora sem significância estatística.

5.3 Custos médios incrementais, economias de escala globais e produto específicas e economias de escopo do sistema suínos, frangos e milho – Agricultores Familiares, de acordo com a Lei 11.326/06

A Figura 1 a seguir apresenta os custos incrementais médios, em R\$ correntes de 2006, para produção de suínos, frangos e milho de agricultores familiares segundo a Lei 11.326/06.

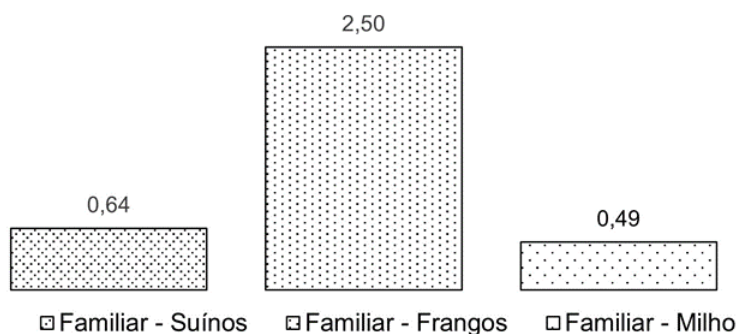


Figura 1 - Custo Incremental Médio - Suínos, Frangos e Milho, em R\$ Correntes 2006 - Agricultores Familiares.

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

Considerando o conjunto de produtores familiares, o custo incremental médio da produção de suínos é 30,6% superior ao da produção de milho. Por sua vez, o milho é o item que apresenta o menor custo incremental médio. O destaque fica para o custo incremental médio da produção de frangos, que é significativamente superior aos demais.

Neste ponto, vale a pena refletir sobre o significado do custo incremental médio. Por exemplo, no caso do milho, a estatística indica a variação do custo médio de produção, considerando um aumento *ceteris paribus* na produção desse grão.

O aumento na produção de frango é o que acarreta a maior elevação nos custos incrementais médios, requerendo um maior aporte de recursos próprios ou de terceiros. Considerando os agricultores familiares, de acordo com Lei 11.326/06, a Figura 2 abaixo mostra os graus de economia de escala global (raio) e produto específicas no sistema considerado.

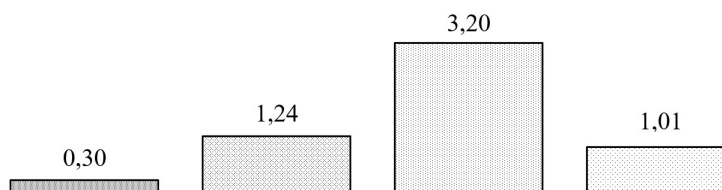


Figura 2 - Economias de Escala Global e Produto Específicas na Produção de Suínos, Frangos e Milho - Agricultores Familiares.

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

Os dados da Figura 2 mostram que o **sistema de produção de suínos, frangos e milho apresenta deseconomias globais de escala**, visto que o valor dessa estatística é menor do que um. Ou seja, aumentos proporcionais na produção de suínos, frangos e milho não são eficientes, implicando em aumentos de custos mais do que proporcionais aos aumentos da produção.

Ainda com relação aos dados da Figura 2, os três produtos apresentam **economias de escala produto específicas (estatísticas maiores do que um)**. Ou seja, aumentos de escala na produção de um dos produtos, mantidos os níveis de produção dos demais, geram economias de custo, com destaque para a produção de frangos. que aumentos na produção de frangos são os que geram maior economia de custos.

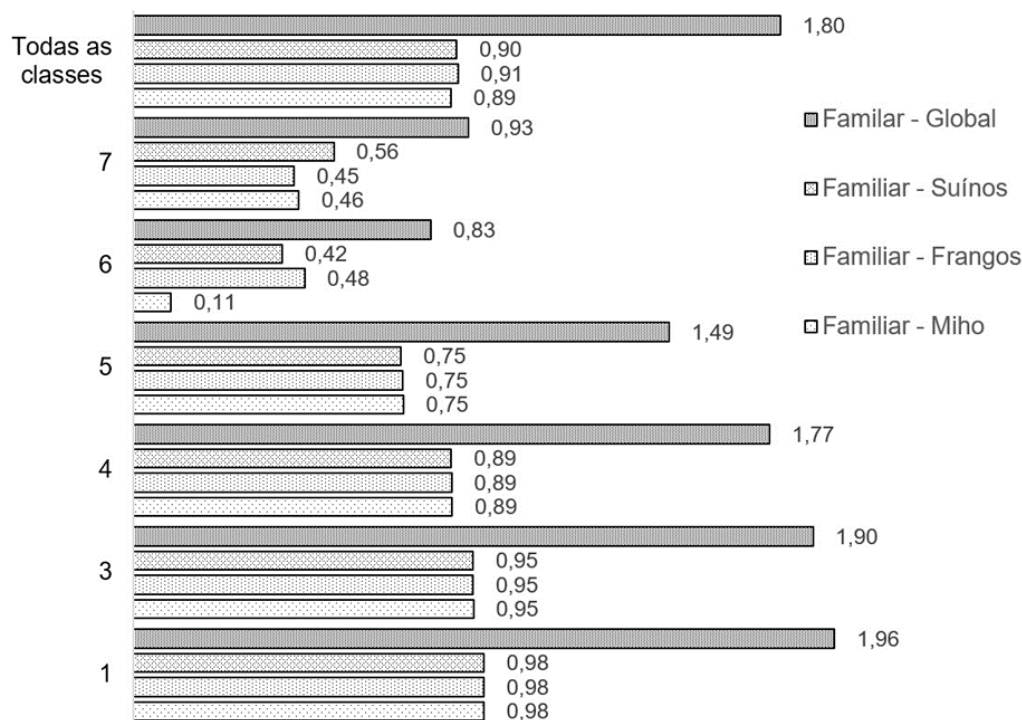


Figura 3 - Economias de Escopo Global e Produto Específicas na Produção de Suínos, Frangos e Milho, por Classes do IBGE - Agricultores Familiares.

Fonte: Elaborado a partir dos microdados do Censo Agropecuário de 2006

A Figura 3 mostra os graus de economia de escopo global e produto específicas na produção de suínos, frangos e milho na produção familiar, segundo a Lei 11.326/06.

Considerando os valores da economia de escopo, a produção conjunta de suínos, frangos e milho reduz os custos de produção *vis-à-vis* a produção especializada, e os ganhos mais intensos ocorrem até a quinta classe de valor de produção.

Em suma, os estabelecimentos com menores valores de produção de acordo com as classes do IBGE são os que mais se beneficiaram com as economias de escopo globais e específicas do produto.

6. Conclusões

A metodologia proposta possibilitou a medição de economias de escopo, escala e custos incrementais médios no sistema de produção de suínos, frangos e milho, com base nos microdados do IBGE do Censo Agropecuário de 2006.

Outros sistemas produtivos, diferentes microrregiões e outros períodos censitários também podem servir-se da metodologia apresentada.

Vale observar não ser possível análises de painel com os microdados dos Censos Agropecuários, pois não há vínculos entre os respondentes pesquisados em cada período.

A utilização dos dados de 2017, último censo agropecuário realizado no Brasil, depende da autorização de novo acesso aos microdados, um possível desdobramento desta pesquisa.

Por suposição, os fatores tecnológicos subjacentes às economias de escopo e escala do sistema de suínos, frangos e milho não teriam mudado significativamente de 2006 para o período atual, o que permitiria extrapolar para o presente as tendências encontradas com os microdados de 2006.

Infelizmente, não foram encontrados estudos semelhantes no Brasil ou no exterior para fins de comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Em resumo, destacam-se os seguintes resultados da análise dos parâmetros e níveis de significância estatística da função de custo quadrático multiproduto-multifator:

- os coeficientes de Y_1 são positivos e estatisticamente significativos, exceto para o coeficiente de Y_3 (milho), no modelo (3), que é negativo, mas sem significância estatística,
- os coeficientes quadráticos de Y_1 (suínos) dos estabelecimentos familiares são negativos e estatisticamente significativos, **indicando economias de escala produto específicas na produção de suínos nos estabelecimentos; nos segmentos patronais**, os sinais são positivos (deseconomias de escala específicas do produto), mas sem significância estatística,
- os coeficientes quadráticos de Y_2 (frangos) de estabelecimentos familiares e patronais são negativos e estatisticamente significativos, indicando a **existência de economias de escala específicas do produto na produção de frangos de em todos os modelos**,
- os coeficientes quadráticos de Y_3 (milho) dos estabelecimentos familiares, são negativos e estatisticamente significativos, **indicando a existência de economias de escala produto específicas por produto na produção de milho no segmento familiar; nos patronais**, os sinais são positivos e estatisticamente significativos, indicando a **presença de deseconomias de escala produto específicas**,
- **todos os coeficientes dos termos cruzados $Y_i Y_j$ são positivos e nem sempre significativos, não satisfazendo a condição suficiente para economia de escopo.**

A inclusão de *dummies* de produção e de área resultou em aumentos no R^2 ajustado em todas as estimativas.

Os valores dos custos incrementais médios da produção de suínos, frangos e milho para todo o conjunto de produtores foram, respectivamente, 0,64, 2,50 e 0,49, em R\$ correntes de 2006.

Assim, as expansões na produção de frango dos agricultores que já produziam suínos e milho foram as que apresentaram maior necessidade de seus recursos próprios, crédito rural ou ambos.

O grau de economia de escala global foi **0,30, indicando deseconomia de escala global**. Portanto, não seria eficiente aumentar a produção de suínos, frangos e milho na mesma proporção.

Os graus de economias de escala produto específicas na produção de suínos, frango e milho foram, respectivamente, 1,24, 3,20 e 1,01. Ou seja, aumentos na produção de suínos, frangos e milho estão associados a economias de escalas produto específicas, com ênfase no aumento da produção de frango.

O grau de economia global de escopo na produção de suínos, frangos e milho para o conjunto de todas as classes de agricultores familiares foi **positivo, 1,80, indicando a existência de economia global de escopo**.

Finalmente, os **graus de economias de escopo produto específicas na produção conjunta de suínos, frangos e milho foram, respectivamente, 0,90, 0,91 e 0,89, sugerindo a existência de ganhos generalizados na produção conjunta de suínos, frangos e milho vis-à-vis apenas as configurações suínos e frangos, ou suínos e milho, ou frangos e milho.**

Dado o comportamento das economias de escopo nos sistemas de produção de suínos, frangos e milho, os sistemas de crédito e extensão rural deveriam estimular os estabelecimentos especializados a diversificar suas produções, assim como a produção conjunta dos três produtos considerados.

Considerando o conjunto dos produtores familiares, **os maiores graus de economia de escopo ocorreram nas classes de menor de valor de produção.**

Os resultados da pesquisa sustentam a hipótese de existência de economias de escopo na produção familiar de suínos, frangos e milho no segmento familiar, consistente com a alta concentração desse segmento adotando esse sistema agrícola na Mesorregião do Oeste catarinense.

As políticas de desenvolvimento rural devem considerar que a produção familiar de suínos, frangos e milho é uma forma eficiente de configuração desse espaço econômico regional.

Referências Bibliográficas

- Altunbas, Y., & Molyneux, P. (1996). Economies of scale and scope in European banking. *Applied Financial Economics*, 6(4), 367-375.
- Baumol, A., Panzar, J., & Willig, R. (1982). *Contestable markets and the theory of industry structure*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Baumol, W., & Braunstein, Y. (1977). Empirical study of scale economies and production complementarity: the case of journal publication. *Journal of Political Economy*, 85(5), 1037-1048.
- Berger, A., & Humphrey, D. (1991). The dominance of inefficiencies over scale and product mix economies in banking. *Journal of Monetary Economics*, 28(1), 117-148.
- Berger, A., Hanweck, G., & Humphrey, D. (1987). Competitive viability in banking. Scale, scope, and product mix economies. *Journal of Monetary Economics*, 20(3), 501-520.
- Brasil. (2006, julho 24). Lei n. 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.
- Epagri/Cepa. (2020). *Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2018-2019*. Florianópolis: CEPA.
- Chandler, A. (1990). *Scale and scope: the dynamics of industrial capitalism*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cohn, E., Rhine, S., & Santos, M. (1989). Institutions of higher education as multi-product firms: economies of scale and scope. *The Review of Economics and Statistics*, 71(2), 284-290.
- Cruz, H., Diaz, M., & Luque, C. (2004). Metodologia de avaliação de custos nas universidades públicas: economias de escala e de escopo. *Revista Brasileira de Economia*, 58(1), 45-66.
- Evenson, R., & Huffman, W. (1997). *Long-run structural and productivity change in U.S. agriculture: effects of prices and policies*. New Haven: Economic Growth Center.
- Farsi, M., Fetz, A., & Filippini, M. (2007). Economies of scale and scope in local public transportation. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(3), 345-361.

- Florida, R., Mellander, C., & Stolarick, K. (2009). That's entertainment: scale and scope economies in the location and clustering of the entertainment economy. *Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation*, 158, 1-40.
- Fu, X., & Heffernan, S. (2008). Economies of scale and scope in China's banking sector. *Applied Financial Economics*, 18(5), 345-356.
- Giehl, A. L., Gugel, J. T., & Mondardo, M. (2018). Participação da agricultura familiar nas principais cadeias produtivas de carnes em Santa Catarina. In *XII Encontro de Economia Catarinense*. Lages: APEC - Associação Dos Pesquisadores Em Economia Catarinense.
- Guimarães, G. A. M. C. (2020). *Economias de escala e escopo no sistema de produção suínos, frangos e milho: um estudo de caso do oeste catarinense* (Tese de doutorado). Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- Guimarães, G. A. M. C., & Guanziroli, C. (2005). Desenvolvimento regional rural sustentável e economias de escopo na agricultura: um aspecto a explorar. In *XLIII Congresso da Sociedade de Economia e Sociologia Rural*. Ribeirão Preto: FEARP/USP, PENSA/USP.
- Guimarães, G. A. M. C., & Guanziroli, C. (2020). Custos de produção e economias de escala e escopo no sistema suíno-frango-milho, na microrregião de Chapecó, Santa Catarina. In *LVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Brasília: SOBER.
- Henderson, R. & Cockburn, I. M. (1993). Scale, scope and spillovers: the determinants of research productivity in the pharmaceutical industry. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 4466, 2-44
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2015). *Guia do usuário da Sala de Acesso a Dados Restritos (SAR)*. Recuperado em 16 de novembro de 2021, from <https://www.ibge.gov.br/aceso-informacao/sala-de-aceso-a-dados-restritos.html>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2019). *Censo Agropecuário 2017*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2006). *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Jagtiani, J., & Khanthavit, A. (1996). Scale and scope economies at large banks: including off-balance sheet products and regulatory effects (1984–1991). *Journal of Banking & Finance*, 20(7), 1271-1287.
- Koshal, R., & Koshal, M. (1999). Economics of scale and scope in higher education: a case of comprehensive universities. *Economics of Education Review*, 18(2), 269-277.
- Krabbe, E. L., Santos Filho, J. I. D. S., Miele, M., & Martins, F. M. (2013). *Cadeias produtivas de suínos e aves*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves.
- Loreto, M. das D.S. de (1986). *Estrutura de custo multiproduto-multifator da agropecuária no Brasil*. (Tese de doutorado). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.
- Panzar, J. C.; & Willig, R. (1981). Economies of scope. *The American Economic Review*, 71(2),
- Panzar, J., & Willig, R. (1977). Economies of scale and economies of scope in multi-output production. *The Quarterly Journal of Economics*, 91(3), 481-493.
- Panzar, J., & Willig, R. (1979). Economies of scope, product-specific economies of scale, and the multiproduct competitive firms. *Bell Laboratories Economic Discussion Paper*, 152.
- Teece, D. (1980). Economies of scope and the scope of the enterprise. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(3), 223-247.

- Thomsen, S. (1992). Scale and scope: the dynamics of industrial capitalism. *International Affairs*, 68(1), 159-160.
- Weaver, M., & Deolalikar, A. (2004). Economies of scale and scope in Vietnamese hospitals. *Social Science & Medicine*, 59(1), 199-208.
- Winter, G. H., & Nelson, R. R. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.

Recebido: Março 04, 2021.

Aceito: Janeiro 09, 2022.

JEL Classification: Q12, Q18, C21