

EFICIÊNCIA E SOLIDARISMO DOS EMPREENDIMENTOS DE ECONOMIA SOLIDÁRIA BRASILEIROS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA COM O MÉTODO DE FRONTEIRA ESTOCÁSTICA

Lucas Falcão Silva¹, Thiago Fonseca Morello²

¹ Mestre em Economia, Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do ABC

² Professor adjunto, Universidade Federal do ABC

Resumo

Os empreendimentos de economia solidária (EES) podem ser avaliados tanto em termos da eficiência econômica com que realizam sua atividade-fim como da plenitude com que cumprem com os princípios de economia solidária. O presente estudo contribui para a superação da carência de evidências estatisticamente rigorosas e conclusivas quanto à relação entre eficiência econômica e solidarismo dos EES brasileiros. Para tanto, são utilizados os microdados do Sistema Nacional de Informações em Economia Solidária (SIES) referentes ao período de 2009 a 2013. Estimam-se, com o método econométrico de fronteira estocástica, o nível relativo de ineficiência dos EES e também o efeito marginal do grau de solidarismo na ineficiência. Como resultado, tal efeito marginal mostrou-se positivo para a dimensão de autogestão do solidarismo e negativo para a dimensão de atuação em rede. Esses efeitos contraditórios se anularam com as duas dimensões subsumidas a um único indicador sintético. Os resultados quantitativos foram corroborados por estudos de caso qualitativos. Conclui-se, pois, pela refutação da hipótese de *trade-off* entre solidarismo e eficiência, e pela existência de correlação positiva entre autogestão e eficiência.

Palavras-chave: economia solidária, fronteira estocástica, eficiência, solidarismo.

Abstract

“Solidary enterprises” (i.e., workers’ cooperatives; hereafter “EES”) can be evaluated both in terms of the economic efficiency with which they perform their main business and the thoroughness with which they comply with cooperative principles. The present study contributes to overcome the lack of statistically rigorous and conclusive evidences regarding the relation between economic efficiency and solidarism of Brazilian EES. For this, microdata of the Brazilian System of Solidary Economy, for 2009 to 2013, are analyzed. The relative level of efficiency of EESs is estimated with the econometric method of stochastic frontier, together with the marginal effect of the level of solidarism on efficiency. It resulted a positive marginal effect of the self-governance dimension of solidarism, and a negative marginal effect of the dimension of EES network integration. These contradictory effects compensated each other with the two dimensions of solidarism subsumed into a single synthetic indicator. The quantitative results were corroborated by qualitative case studies. It is concluded, therefore, for the refutation of the hypothesis of trade-off between solidarism and efficiency, and for a positive correlation between self-governance and efficiency.

Keywords: solidarity economy, stochastic frontier, efficiency, solidarism.

JEL Codes: I38, D24, C21.

Área ANPEC: 12 – Economia Social e Demografia Econômica

1. Introdução

Os empreendimentos de economia solidária (EES) são arranjos institucionais que se apresentam, na atualidade da economia mundial, como ilhas em um oceano de empresas convencionais (no Brasil em 2013, existiam cerca de 63 empresas convencionais para cada empreendimento solidário¹). Enquanto os EES são caracterizados pelo controle da firma pelos próprios trabalhadores e pelo compartilhamento equitativo dos resultados do exercício (aproximando-se, pois, da noção de cooperativa), os empreendimentos convencionais são estruturas hierárquicas de comando voltadas principalmente à maximização do lucro apropriado pelos acionistas (Gaiger, 2006).

A diminuta participação dos EES nas economias nacionais e a proteção e o subsídio que têm recebido por parte do setor público (Porter e Scully, 1987; Nagem e Silva, 2013) levam a crer na existência de uma contradição interna aos empreendimentos solidários, entre o solidarismo (i.e., grau de autogestão, engajamento econômico com outros EES, e de compartilhamento de custos e benefícios) e a performance econômico-financeira (doravante “eficiência”). A isso se somam estudos empíricos que concluíram pela ineficiência dos empreendimentos solidários, revelando um alto custo de transação imposto pela falta de hierarquia e por problemas de monitoramento (Hansmann, 1996, e Williansson, 1985, apud Boone e Ozcan, 2014).

Por outro lado, pesquisas que utilizam a análise de fronteira estocástica apontam que empreendimentos solidários como as cooperativas rurais seriam uma alternativa para aumentar a eficiência de produtores em situação de extrema pobreza (Galawat e Yabe, 2012, Musabe e Bwacha, 2014, Ma et al., 2018). As evidências disponíveis são, pois, contraditórias e a teoria da relação entre solidarismo e eficiência, atualmente disponível – a qual, diga-se de passagem, é pouco estruturada (Bonin et al., 1993) –, não descarta nenhuma das possibilidades de relação. Eis a necessidade de avançar na investigação da relação entre essas duas dimensões cruciais dos EES. Para isso, a presente pesquisa procura responder à pergunta quanto a se existiria um *trade-off* entre o solidarismo e a eficiência dos EES brasileiros. O método utilizado para obter uma resposta é inovador nos âmbitos internacional e nacional da literatura, conforme detalhado nos dois parágrafos a seguir.

No âmbito internacional, há artigos que estimam o efeito do solidarismo na eficiência de produtores individuais, utilizando para isso uma variável explicativa binária referente à participação em cooperativas. Este é o caso de Galawat e Yabe (2012), pesquisando sobre 82 produtores de arroz em Brunei; Musaba e Bwacha (2014), 100 agricultores de milho de Zâmbia; Abate et al. (2014), 1.638 produtores etíopes; e Ma et al. (2018), 481 produtores de maçã chineses. Nesses casos, conclui-se que produtores cooperados são mais eficientes do que não cooperados, com exceção de Abate et al. (2014), que não há evidências estaticamente significantes. Mesmo em estudos em que a unidade observacional é o empreendimento, e em que são comparados EES e empresas convencionais (Defourny et al. (1992) e Singh et al. (2001)), não se leva em conta que o grau de solidarismo tende a variar ao longo dos EES, podendo inclusive ser baixo e próximo ao de uma empresa convencional (Gaiger, 2006, Kuyven e Kappes, 2013, Barreto e Paula, 2009). Tal hiato é evitado no presente artigo com a incorporação de múltiplas variáveis categóricas captando aspectos institucionais do solidarismo (grau de autogestão e inserção em redes de EES) e com a agregação desses aspectos em um indicador sintético único.

Quanto à literatura nacional, Gaiger (2007) e Kuyven e Kappes (2013) investigaram a relação entre solidarismo e performance econômica dos EES debruçando-se sobre os dados do Sistema Nacional de Informações em Economia Solidária (SIES), do Ministério do Trabalho. Essa base de dados é analisada, no presente artigo, com técnicas econométricas que mitigam a influência de fatores confundidores (como, p.ex., tipo, porte, e setor de atividade do EES) e geram, pois, uma evidência mais acurada do que a produzida pelos artigos citados quanto à relação entre solidarismo e eficiência. Para isso, o método de fronteira de produção estocástica é empregado com diferentes especificações paramétricas e com diferentes medidas de solidarismo explicando o nível de eficiência. Tal instrumento é aplicado a microdados na escala

¹ Segundo a Pesquisa Anual de Serviços (PAS), o número de empresas ativas em 2013 no Brasil foi de 1.236.187, face 19.708 empreendimentos solidários identificados pelo Sistema Nacional de Informações em Economia Solidária (SIES).

de EES da segunda edição do SIES (“segundo mapeamento”, realizado de 2009 a 2013). Em complemento e visando-se elucidar os mecanismos subjacentes à relação entre solidarismo e eficiência revelada pela análise quantitativa, são examinados três estudos de caso de EES. Os resultados refutam a existência de trade-off entre eficiência e solidarismo e revelam que a primeira é crescente com uma dimensão específica do solidarismo, o grau de autogestão.

A primeira seção do texto a seguir fundamenta teoricamente de maneira sucinta a hipótese de *trade-off* entre solidarismo e eficiência econômica dos EES. Em seguida, são apresentados os dados utilizados (seção 3) e o método de análise econométrica (seção 4). Os resultados da análise, incluindo uma síntese de estudos de casos, são expostos na seção 5, seguidos por uma discussão. A conclusão aponta as implicações para políticas públicas e para investigação futura.

2. Teoria: o trade-off entre solidarismo e eficiência econômica

Um EES é definido como um “bem” não-privado devido ao alto custo de exclusão de potenciais participantes e beneficiários e como uma organização não convencional por conta da apropriação dos resultados do exercício pelos trabalhadores (ou “sócios”; Ben-Ner e Ellman, 2013, Gaiger, 2006). O primeiro atributo decorre da natureza do EES enquanto instrumento de inclusão econômica da subpopulação normalmente excluída da economia formal (como poderia um instrumento de inclusão se negar a incluir ou deliberadamente excluir?). Já o segundo atributo é a característica organizacional mais patente de um EES, a qual funciona de modo específico. Em um primeiro momento, os sócios-trabalhadores realizam o esforço laboral para, em um segundo momento, repartir os resultados (Ben-Ner e Ellman, 2013). Sendo individual o custo do esforço e coletivo o benefício trazido pelo resultado, há brecha para o caronismo, assumindo que os sócios são autointeressados. Tem-se aí um dilema social (no sentido de Liebrand, 1983) que se apresenta como ameaça constante à eficiência dos EES.

Para mitigar os danos causados pelo autointeresse, o EES pode ser estruturado para restringir tal propensão comportamental, utilizando-se de normas como a seleção de membros altruístas (i.e., que atribuem importância ao bem-estar coletivo, Ben-Ner e Ellman, 2013) e com autocontrole (taxa de desconto baixa; Ostrom, 1990). Além disso, a repartição dos resultados econômicos pode ser feita com base no desempenho (ou esforço) individual, atraindo-se trabalhadores hábeis e incentivando o esforço elevado. É também possível monitorar o esforço criando níveis hierárquicos superiores (Ben-Ner e Ellman, 2013). Entretanto, tais normas se opõem aos valores da economia solidária, especificamente aos valores de inclusão social, autogestão, e participação equitativa nos resultados (Gaiger, 2006, Singer, 2002). Portanto, mesmo que seja possível, a partir do desenho institucional, minimizar o autointeresse, há um limite para tanto que é tão mais severo quanto maior for o compromisso com o solidarismo. Esse é o fundamento da hipótese de *trade-off* entre eficiência e solidarismo.

3. Dados

3.1 A base de dados

O Sistema Nacional de Informações em Economia Solidária (SIES) é um banco de microdados na escala de empreendimentos solidários² e compreende variáveis de ordem social, bem como a caracterização da atividade-fim e dos associados e percepções dos participantes, entre outras. A primeira edição, ou “primeiro mapeamento”, realizado no período de 2005 a 2007, compreendeu 21.860 EES. Já o segundo mapeamento, feito de 2009 a 2013, compreendeu 19.708 empreendimentos. Os dados do primeiro mapeamento não serão aqui analisados por conterem variáveis contábeis essenciais pouco confiáveis ou ausentes³.

² Definição adotada: organização coletiva em que os trabalhadores administram a atividade, e é voltado à produção, prestação de serviços, serviços de crédito, comercialização, ou consumo solidário

³ A análise do primeiro mapeamento, inicialmente realizada com proxies para as variáveis contábeis essenciais (receita e despesa), foi descartada após ter sido apresentada para um dos pesquisadores que participou dos dois mapeamentos e também de verificações e análises dos dados. A baixa qualidade das proxies – para a receita foi utilizada o valor da produção dos três

O segundo mapeamento também está sujeito à limitações, a principal delas sendo a heterogeneidade das organizações que realizaram a coleta de dados nas diversas regiões do País. O que se tentou atenuar com a inclusão, na análise, de variáveis regionais, e com a utilização de técnicas econométricas robustas para a heterocedasticidade (incluindo o bootstrapping).

3.2 Subamostra

Com o objetivo de analisar apenas EES que (i) tenham fornecido as informações necessárias, (ii) tenham como objetivo a geração de renda para os sócios-trabalhadores e (iii) realizem atividades de produção, foi necessário excluir observações da base de dados. O primeiro critério é uma necessidade dos modelos econométricos. Já os demais critérios permitem coerência com o objetivo da pesquisa e com a noção de eficiência inerente ao método de fronteira estocástica, a qual exige alguma aderência dos empreendimentos investigados ao conceito de função de produção - ou seja, não seria cabível analisar a eficiência técnica de EES que na prática consistem em espaços de convivência social. Assim sendo, seis critérios de exclusão de EES foram aplicados, sequencialmente, na ordem a seguir.

- (i) EES inoperantes (excluindo-se 1.932);
- (ii) EES que não exercem atividade de produção ou cuja atividade não se enquadra como produção primária ou industrial de transformação (excluindo-se 9.078 empreendimentos)⁴;
- (iii) EES com valor da produção ou da despesa nulos ou omitidos (543 excluídos);
- (iv) EES que não tem como objetivo gerar resultados econômicos (460);
- (v) EES com razão de assalariados/sócios superior a 99,9% (25) e;
- (vi) EES com informação omitida (*missing data*) para as variáveis utilizadas (183).

Uma vez aplicados tais critérios, acabou-se com uma subamostra de 7.487 empreendimentos, cerca de 38% dos EES amostrados.

3.3 Contexto nacional da economia solidária

Para contextualizar os EES aqui estudados e compreender como a economia solidária se dá no Brasil, apresentamos, primeiramente, uma breve descrição da base de dados completa e da subamostra. Partindo da primeira, tem-se que os três motivos para criação de EES mais citados estiveram relacionados com aspectos econômicos, nomeadamente fonte complementar de renda, desemprego, e obtenção de maiores ganhos. Cerca de 77,3% dos EES foram criados com pelo menos uma dessas motivações. Isto evidencia que apesar da economia solidária se apresentar como uma alternativa às firmas capitalistas tradicionais, os membros de EES esperam obter resultados econômicos satisfatórios. Os membros de EES são, em sua maioria (55,3%), agricultores familiares. Isso é coerente com o fato de que 54,7% dos EES estavam em áreas rurais e em sua maioria realizavam atividades de produção (56,2%), as quais, por sua vez, correspondiam à agropecuária (42,3%). O EES médio foi criado em 2001 e possuía, pois, 12 anos de existência, compreendia 72 sócios, variável com elevado desvio padrão (376,4) e com mediana de 26 sócios. A maior parte dos EES localizava-se na região nordeste (40,8% dos EES), e, em segundo lugar na região sul (16,7%). No que se refere ao desempenho econômico e considerando apenas EES voltados à produção (excluindo-se, pois, EES voltados à troca), embora 87,5% declararam que conseguem pagar as despesas, 70,4% tiveram como desafio viabilizarem-se economicamente.

Analisando-se estritamente a subamostra utilizada, vemos que estas características se mantêm. De fato, (i) 84,7% dos EES da subamostra tiveram ao menos uma motivação econômica⁵; (ii) apresentaram idade média de 12 anos (mediana = 10, desvio padrão = 7,3); (iii) foram formados principalmente por agricultores familiares (56,5%), estando majoritariamente em áreas rurais (57%); (iv) possuíam 56 sócios (mediana = 22 sócios, desvio padrão = 249,1), e número médio de trabalhadores não-sócios igual a 1 (sendo

principais produtos vendidos no mês anterior à aplicação do questionário; para a despesa, a soma do valor dos três principais insumos - foi confirmada pelo pesquisador, quem integrou a banca de qualificação da dissertação de mestrado da qual o presente artigo se originou.

⁴ Dos 9.078 EES excluídos, 85% não exercem atividade de produção e, dos 15% restantes, 67% realizam atividades classificadas como “comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas”.

⁵ Sendo as motivações econômicas: fonte complementar de renda; alternativa ao desemprego; e, para obter maiores ganhos em um empreendimento associativo.

a mediana 0, e desvio padrão de 9,2). Quanto ao desempenho econômico, o cenário também é similar ao da amostra completa. 88,9% dos EES conseguiam pagar as despesas, mas 70,7% tiveram como desafio viabilizarem-se economicamente.

3.4 Indicador de solidarismo

O indicador de solidarismo foi gerado com análise de componente principal com objetivo de retirar a redundância das variáveis relacionadas a práticas solidárias. Estas variáveis fazem referência a quatro categorias: (i) forma como direção e coordenação são realizadas; (ii) temas de tomada de decisão nas assembleias; (iii) participação efetiva dos cooperados na tomada de decisão; e (iv), atuação em rede. Tais aspectos, pois, referem-se predominantemente ao grau de autogestão (exceto por atuação em rede). As variáveis são binárias, assumindo valor unitário quando a característica é existente no EES, com exceção da variável “Nº de pautas solidárias”, que é a soma das pautas que apresentam caráter autogestionário (ver tabela 1).

Para que a análise de componente principal represente um indicador de solidarismo, é necessário que o coeficiente de cada variável tenha o mesmo sinal das demais, e que idealmente seja positivo. Essa última condição não foi atendida, conforme indica a quarta coluna da tabela 1 e tem-se, pois um indicador de “anti-solidarismo”. Ademais, o número de pautas solidárias apresentou o maior peso em módulo. Logo, seria esta a prática solidária mais representativa dentre as consideradas, o que se mostra verdadeiro, uma vez que a possibilidade de os sócios discutirem questões vitais para o empreendimento (como, por exemplo, a remuneração, contratação, destino do excedente, etc.) é mais significativa do que as demais práticas (Azambuja, 2009; Nascimento, 2004). Isto seria mais relevante inclusive do que ter apenas assembleia ou reuniões coletivas, porque a existência desses espaços não garante discussões destes temas relevantes.

Tabela 1 – Indicador de solidarismo: análise de componente principal

Categoria	Variável	Abreviação	Coefficiente
Direção e coordenação	Assembleias, comissões ou núcleos	Gestão solidária	-0.571
	Destino das sobras e fundos		
	Eleição da diretoria		
Pautas das assembleias	Contratações e remunerações	Nº Pautas solidárias	-0.715
	Plano de trabalho		
	Participação nas decisões cotidianas		
Participação nas assembleias	Presença mínima de 2/3 na assembleia	Presença assembleias	-0.036
Atuação em rede	Participa em rede solidaria	Rede solidária	-0.4

4. Métodos

4.1 Análise de fronteira estocástica

O método de fronteira estocástica foi desenvolvido a partir da constatação empírica de que nem todas as firmas são capazes de otimizar a produção, assim tendo como objetivo apurar a ineficiência dos produtores (Kumbhakar e Lovell, 2003). A ideia central da fronteira de produção estocástica é que pode existir uma diferença entre a produção efetiva e a produção máxima para um dado nível de insumos e de fatores de produção. Tal diferença ou distância representa a ineficiência técnica. Ou seja, da ótica do produto (i.e., adotando a perspectiva *output-oriented*), a ineficiência seria o número de unidades de produto adicionais que poderiam ser produzidas com a quantidade de insumos utilizados. Sendo a ineficiência técnica definida como a impossibilidade de aumentar a produção de um determinado bem sem produzir menos de outro bem e sem utilizar mais insumos (Koopmans, 1951 apud Kumbhakar e Lovell, 2003). Isto é incorporado no modelo por meio do termo de perturbação com dois componentes na função de produção:

v_i , erro oriundo do ruído originado por variáveis omitidas (como ambiente macroeconômico, fatores ambientais e sociais); e u_i , o componente de ineficiência técnica. Esse último termo é a diferença entre a produção efetiva e a produção máxima dado os fatores de produção.

É importante mencionar que este não é único método possível para se mensurar a eficiência técnica e os efeitos de variáveis exógenas sobre a eficiência. A análise de fronteira estocástica é um método paramétrico (pois assume uma função de distribuição de probabilidade específica para o termo de ineficiência), mas há métodos não paramétricos, como o *Data Envelopment Analysis* (DEA). Consequentemente, umas das desvantagens do método empregado nesta pesquisa é a necessidade de imposição *a priori* da função de distribuição de probabilidades da medida de ineficiência. Contudo, por meio da análise de fronteira estocástica é possível incluir variáveis explicativas da ineficiência em um único estágio, assim anulando o viés existente quando se utiliza dois estágios (Coelli et al., 2005), essa sendo uma vantagem do método aqui utilizado.

Tomando por base a revisão de literatura, uma maneira de expressar, na forma de um modelo econométrico de fronteira estocástica, a relação entre eficiência e solidarismo, seria a seguinte:

$$\ln(\text{faturamento})_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{gasto}_i) + \beta_2 \ln(\text{trabalho}) + \beta_3 \ln(\text{capital}_i) + \beta_4 \text{setor}_i + \beta_5 \text{região}_i + \text{controles adicionais} - u_i + v_i \quad (1)$$

$$\sigma_u^2 = \exp(z_{u,i}; w_u) \quad (2)$$

$z_{u,i} = [\text{solidarismo}_i, \text{convencionalismo}_i, \text{emprego}_i, \text{controles}]$

$v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$

$u_i \sim iid N^+(0, \sigma_u^2)$

Em que i representa cada empreendimento solidário. A equação (1) é a fronteira estocástica, com o erro estocástico v_i com distribuição normal padrão, e o termo de ineficiência técnica u_i . No caso, o faturamento é o resultado da fronteira de produção, dependendo do valor dos gastos, quantidade de trabalhadores (sócios e não sócios), capital, setor de atuação do empreendimento, região de localização, e controles adicionais (ver tabela 2 abaixo). O termo de ineficiência pode assumir diversas funções de distribuição, mas, para fins de exposição, será assumida a distribuição *semi-normal*, em conformidade com Kumbakhar et al. (2015, seção 3.4.3). Além desta distribuição para u_i , também foram estimados modelos com as distribuições exponencial e normal truncada (tanto com a especificação de Battese e Coelli (1995) como a de Wang (2002)⁶). A hipótese central será averiguada com a inclusão de um vetor de determinantes exógenos da ineficiência $z_{u,i}$, este composto pelo indicador de solidarismo, a medida de convencionalismo, a taxa de emprego (*emprego*), e outros controles (detalhes na seção 4.1.2 abaixo). Este conjunto de variáveis acaba por afetar, no modelo completo, o nível de ineficiência, uma vez que a variância da ineficiência σ_u^2 , é o único parâmetro da distribuição semi-normal, conforme indicado na equação (2). Os coeficientes destas variáveis explicativas da ineficiência são representados pelo vetor w_u .

4.1.1 Estimação do modelo semi-normal

A estimação do modelo envolve tanto os parâmetros da fronteira de produção (1), como a estimação da equação para a variância da ineficiência (2), o que é implementado com o estimador de Máxima Verossimilhança. Para isso são assumidas funções de distribuição de probabilidades específicas para os termos de perturbação. Enquanto v_i é simétrico com distribuição normal, é assumido que u_i , possui distribuição no quadrante positivo.

No que segue, será detalhada apenas a estimação do caso semi-normal pois os demais casos são análogos. Partindo das funções de distribuição de probabilidade de v_i e u_i expostas a seguir, respectivamente, (3) e (4), é possível derivar a função de verossimilhança (5), conforme detalhado em Kumbhakar et al. (2015, seção 3.4.3).

⁶ A distribuição normal truncada de Battese e Coelli considera a parametrização da média de u_i , porém Wang (2002) afirma que é mais adequado incluir sua variância também.

$$f(v_i) = \frac{1}{\sigma_v \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{v_i^2}{2\sigma_v^2}\right) \quad (3)$$

$$f(u_i) = 2(2\pi\sigma_u^2)^{-\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{u_i^2}{2\sigma_u^2}\right), u_i \geq 0 \quad (4)$$

$$L_i = -\ln\left(\frac{1}{2}\right) - \frac{1}{2}\ln(\sigma_v^2 + \sigma_u^2) + \ln\phi\left(\frac{\epsilon_i}{\sqrt{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}}\right) + \ln\Phi\left(\frac{u_{*i}}{\sigma_*}\right) \quad (5)$$

Em que ϕ e Φ são, respectivamente, as funções de densidade e acumulada da normal padrão e:

$$u_{*i} = \frac{-\sigma_u^2 \epsilon_i}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$$

$$\sigma_*^2 = \frac{\sigma_v^2 \sigma_u^2}{\sigma_v^2 + \sigma_u^2}$$

Logo, para obter as estimações dos coeficientes da fronteira de produção β , variância da ineficiência σ_u^2 e coeficientes de suas variáveis independentes, w_u , é preciso encontrar os valores que maximizam conjuntamente a função de verossimilhança expressa na equação (5). É importante ressaltar que a fronteira estocástica é não-linear, sendo a dificuldade da estimação proporcional à quantidade de variáveis. Portanto, é de suma importância prover valores iniciais dos parâmetros para que o processo computacional de maximização obtenha estimações convergentes.

Deve-se esclarecer que, embora seja nula a média da função de distribuição com base qual se define a distribuição semi-normal, esta última não tem média nula. De fato, tal média na realidade é função de σ_u^2 , mas como a variância é uma função do vetor w_u , a média de u_i pode ser representada, como mostra Kumbhakar et al. (2015, seção 3.4.3.8), a partir da equação (2):

$$E(u_i) = \exp\left[\frac{1}{2}\ln\left(\frac{2}{\pi}\right) + (z_i'w_u)\right] \quad (6)$$

Desta forma, a inclusão dos parâmetros relacionados aos determinantes exógenos z_i afeta o valor esperado da ineficiência e não apenas a variância. Entretanto, os coeficientes w_u não são os efeitos marginais de z_i sobre $E(u_i)$, pois o modelo não é linear. Em realidade, dada a equação (2) o efeito marginal⁷ da k-ésima variável z_k é (Kumbhakar et al., 2015, seção 3.4.3.8):

$$\frac{\partial E(u_i)}{\partial z_k} = w_k \sigma_{u,i} \phi(0) \quad (7)$$

A principal decorrência da equação (7) é que, apesar do coeficiente da k-ésima variável do vetor “z” não retratar a magnitude do efeito marginal, seus sinais são os mesmos, devido a monotonicidade.

O algoritmo desenvolvido para a estimação foi elaborado utilizando o comando *frontier* e *sfmodel* (desenvolvido por Kumbhakar et al., 2015) para o software STATA®. O primeiro foi empregado para estimar os modelos com o procedimento de bootstrap. O segundo permite uma maior flexibilidade na modificação dos valores iniciais, além de permitir a estimação com variância robusta a não esfericidade do termo de erro.

Acrescenta-se que a correção de imprecisões decorrentes de termos não-esféricos de perturbação foi perseguida com (i) o bootstrap com 200 repetições, número suficiente para mitigar os problemas da heterocedasticidade (Mooney, 1993) (sendo que, para algumas especificações, a convergência não foi alcançada em todas as 200 repetições); e (ii), a matriz de variância-covariância robusta a não esfericidade do termo de erro. A qual foi utilizada para os testes estatísticos sempre que a rotina computacional permitiu tal possibilidade.

⁷ Enquanto a distribuição exponencial apresenta resultados similares, a distribuição normal truncada depende do modo de especificação. No modelo de Battese e Coelli (1995), o efeito marginal também é monotônico (o que implica que o sinal do coeficiente de z apresenta o mesmo sinal do efeito marginal. Em contraste, na especificação de Wang (2002) não é monotônico, assim sendo necessário realizar o cálculo do efeito marginal para sabermos o sinal do efeito da variável z .

4.1.2 Variáveis empregadas

Como o objetivo é estimar a ineficiência técnica, e identificar os fatores que a influenciam é suficiente que apenas quantidades sejam incorporadas à função de produção a ser estimada. Com isto em mente, as covariadas selecionadas são tal como na equação (1), faturamento, gastos, trabalho e capital. Para o primeiro elemento, a variável mais adequada é o valor médio mensal do faturamento (contudo, no formulário aplicado pelo mapeamento não se especificou o período a que a média se refere). De modo similar, tem-se o valor mensal médio do gasto com insumos como variável para os gastos. Já para o trabalho, a variável disponível mais adequada é o número de trabalhadores.

Entretanto, no caso de bens de capital, a base de dados não continha uma medida direta. Como a literatura expõe⁸, o fluxo de investimento tende a estar correlacionado com o estoque de capital existente em empreendimentos econômicos. Contudo, como muitos EES não realizaram investimentos nos últimos 12 meses (aproximadamente 66% da subamostra), optou-se por utilizar uma variável binária indicando se houve investimento no empreendimento ou não (ao invés do nível de investimento). Como os EES são, muitas vezes, sub-capitalizados (Silva e Carneiro, 2016), informações quanto à posse de computador ou acesso à internet seriam proxies razoáveis para o nível de capital do EES e foram incorporadas.

Também foram adicionadas variáveis de controle para a estimação mais precisa do erro idiossincrático que representa a ineficiência técnica. Com esta finalidade incluímos variáveis binárias para os setores com base nas seções e divisões da CNAE. Sendo mais específico, foram incorporadas variáveis para a seção de agropecuária, já no caso da seção de indústria de transformação, foram consideradas as quatro maiores divisões (nível seguinte de desagregação em relação à seção), responsáveis por 93,17% dos empreendimentos caracterizados como indústria de transformação. Essas divisões seriam: fabricação de produtos alimentícios, fabricação de produtos diversos, fabricação de produtos têxteis, e confecção de artigos do vestuário e acessórios.

Além dos controles referentes ao próprio faturamento, também devem-se adicionar as variáveis mencionadas na seção teórica que podem afetar a ineficiência técnica. O primeiro deles, o solidarismo, já foi esclarecido na seção 3.4. Passando ao segundo, convencionalismo, este foi captado pelo número de trabalhadores assalariados sem status de sócios no empreendimento. Tais indivíduos, pois, são trabalhadores no sentido convencional, estabelecendo um paralelo com as empresas convencionais.

O terceiro fator é a taxa de emprego formal. Ela foi calculada como razão entre vínculos empregatícios formais registrados na RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) e a população economicamente ativa, na escala municipal. É esperado que o nível de emprego formal tenha influência sobre a eficiência, visto que a diminuição de postos de trabalho em firmas convencionais estimula a busca de alternativas para gerar renda, entre elas, a constituição de empreendimentos solidários. O outro fator que pode afetar a ineficiência, é o tempo de existência do empreendimento. Foi empregado a idade do EES em anos.

A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas de todas as variáveis utilizadas nos modelos econométricos. Tratando-se das principais características, podemos averiguar que: os EES realizam assembleias ou reuniões de coletivos; em média, discutem três pautas solidárias; 21% atua em rede de comércio ou troca com outros EES; o faturamento médio mensal é de aproximadamente de R\$40.000 (antes do logaritmo), sendo que o gasto médio mensal corresponde a aproximadamente R\$13.000; possuem 36 trabalhadores, sendo um não sócio; atuam há 12 anos; e a taxa de vínculos empregatícios formais é de cerca de 16%.

⁸ De acordo com Vu, Gangnes e Noy (2008), o valor do investimento está relacionado com o estoque de capital, contudo, a questão referente ao valor investido limita-se ao seu fluxo. Como o fluxo de investimento está relacionado ao estoque de capital, tem-se no primeiro uma proxy razoável. Outras proxies utilizadas na literatura mas não disponíveis nos dados aqui utilizadas, são os insumos não relacionados ao trabalho (“non-labor inputs”; Graham, 2007) e a despesa com energia (Djankov e Hoekman, 1998).

Tabela 2 - Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Observações
Faturamento (log)	8.21	1.81	0.01	17.23	7,487
Solidarismo*	0	1.08	-2.45	3.55	7,487
Nº. Pautas solidárias	3	1.89	0	7	7,487
Gestão solidária	0.93	0.26	0	1	7,487
Presença assembleias	0.93	0.25	0	1	7,487
Rede solidária	0.21	0.41	0	1	7,487
Gasto (log)	6.68	1.83	0.01	16.59	7,487
Nº. Trabalhadores (log)	2.84	1.04	0	9.47	7,487
Nº. Não-sócios (log)	0.23	0.65	0	5.83	7,487
Computador	0.47	0.5	0	1	7,487
Internet	0.43	0.5	0	1	7,487
Investiu	0.34	0.47	0	1	7,487
Idade	11.88	7.3	0	93	7,487
Taxa de emprego	0.16	0.13	0	0.76	7,487
Origem falimentar	0.04	0.19	0	1	7,487
S. agropecuária	0.46	0.5	0	1	7,487
S. fab. Produtos alimentícios	0.18	0.39	0	1	7,487
S. fab. Produtos diversos	0.13	0.34	0	1	7,487
S. fab. Produtos têxteis	0.09	0.29	0	1	7,487
S. vestuário e acessórios	0.05	0.22	0	1	7,487
Norte	0.21	0.4	0	1	7,487
Nordeste	0.41	0.49	0	1	7,487
Sudeste	0.13	0.34	0	1	7,487
Sul	0.14	0.35	0	1	7,487

*A medida de solidarismo é um indicador gerado a partir de análise de componente principal (seção 3.4).

4.2 Especificações para as covariadas

Seis especificações para o conjunto de covariadas foram considerados (vide tabela 5), todas elas tendo sido aplicadas aos sete estimadores descritos na seção anterior. Cada um destes seis modelos se desdobra em outros 8 modelos pois em cada um é assumido uma distribuição (semi-normal, exponencial, normal truncada Battese e Coelli, e normal truncada Wang) com duas formas de se lidar com a heterocedasticidade (bootstrap ou variância robusta à não esfericidade dos termos de erro). Logo, ao todo, tentou-se estimar 48 modelos, sendo que alguns não convergiram. As tabelas 3 e 4 listam as variáveis independentes de cada modelo, fronteira de produção (tabela 3), e a equação para a ineficiência (tabela 4). Já a tabela 5 apresenta os conjuntos de explicativas utilizadas e cada um dos seis tipos de modelos estimados para a equação de ineficiência.

Enquanto os modelos tipo B1 e B2 diferem dos modelos tipo A1 e A2 por incluírem os componentes individuais do indicador do solidarismo em vez do indicador em si, o tipo C1 expande os modelos A1 e A2

adicionando interações entre variáveis de setor e região, além de outros controles (ver tabela 4 abaixo). Os modelos tipo C2 expandem da mesma maneira os modelos B1 e B2 (tabela 4).

Para maximizar a probabilidade de convergência dos modelos com maior número de variáveis, foi necessário o desenvolvimento de um algoritmo que estima um modelo mais simples (com menos variáveis) antes. Esta estimação preliminar serve como fonte de valores iniciais para os parâmetros, os quais são utilizados como condições iniciais pelo modelo mais complexo. Mesmo assim procedendo, não foi possível obter convergência em todos os modelos (ver nota à tabela 6, a seguir).

Tabela 3 – Várias explicativas da fronteira de produção estocástica

Variáveis	Descrição
Faturamento (log)	Faturamento médio mensal
Gasto (log)	Gasto médio mensal
Nº. Trabalhadores (log)	Número total de trabalhadores
Computador	Existência de computadores
Internet	Acesso à internet
Investiu	Realizou investimento nos últimos 12 meses
Origem falimentar	Empreendimento oriundo de massa falida
S. agropecuária	Setor de atividade: agropecuária
S. fab. Produtos alimentícios	Setor de atividade: fabricação de produtos alimentícios
S. fab. Produtos diversos	Setor de atividade: fabricação de produtos diversos
S. fab. Produtos têxteis	Setor de atividade: fabricação de produtos têxteis
S. vestuário e acessórios	Setor de atividade: vestuário e acessórios
Norte	Localidade: Norte
Nordeste	Localidade: Nordeste
Sudeste	Localidade: Sudeste
Sul	Localidade: Sul

Tabela 4 – Variáveis explicativas da ineficiência técnica

Categoria	Variáveis	Descrição
	Solidarismo	Indicador de solidarismo
Componentes do solidarismo	Nº. Pautas solidárias	Quantidade de pautas relacionadas a autogestão
	Gestão solidária	Existência de assembleias
	Presença assembleias	Presença mínima de 2/3 na assembleia
Controles principais	Rede solidária	Participação em rede de comércio, troca, ou crédito
	Nº. Não-sócios (log)	Número de trabalhadores não-sócios
	Taxa de emprego	Taxa de vínculo empregatício em relação ao total da população municipal
	Idade	Tempo de existência do empreendimento em ano
	Nº. Trabalhadores (log)	Número total de trabalhadores
Controles adicionais	Origem falimentar	Empreendimento oriundo de massa falida
	S. agropecuária	Setor de atividade: agropecuária
	S. fab. Produtos alimentícios	Setor de atividade: fabricação de produtos alimentícios
	S. fab. Produtos diversos	Setor de atividade: fabricação de produtos diversos
	S. fab. Produtos têxteis	Setor de atividade: fabricação de produtos têxteis
	S. vestuário e acessórios	Setor de atividade: vestuário e acessórios
	Norte	Localidade: Norte
	Nordeste	Localidade: Nordeste
	Sudeste	Localidade: Sudeste
	Sul	Localidade: Sul

Tabela 5 – Conjunto de variáveis explicativas dos modelos para a equação de ineficiência

Modelo (tipo)	
A1	Solidarismo + controles principais
A2	Solidarismo + controles principais + adicionais
B1	Componentes do solidarismo + controles principais
B2	Componentes do solidarismo + controles principais + adicionais
C1	Solidarismo + controles principais + adicionais + interações (com controle)
C2	Componentes do solidarismo + controles principais + adicionais + interações (com controle)

5. Resultados

5.1 Análise quantitativa

5.1.1 Efeito do solidarismo

Para facilitar a leitura, os resultados são apresentados referindo-se à eficiência e ao solidarismo, mesmo sendo que essas duas variáveis estão invertidas nos modelos (i.e., neles, as variáveis correspondem à ineficiência e ao anti-solidarismo). Não obstante, a dupla inversão conserva a direção (ou sinal) da relação entre as variáveis e, pois, seria constatado trade-off se a variável “solidarismo” apresentasse sinal negativo, estivesse ela invertida ou não. A tabela 6 abaixo contém, em sua primeira coluna, os sinais esperados para as variáveis explicativas. Nas demais colunas há os sinais observados, ou seja, os sinais das estimativas pontuais significativos a um nível de 5%. Como podemos ver, todos os modelos apontam para um efeito estatisticamente nulo ou positivo do indicador de solidarismo na eficiência. Um efeito positivo foi

observado em 35% dos modelos (sete modelos) a um nível de significância de 5% e em 55% dos modelos a um nível de significância de 10%.

Tabela 6 – Sinais das estimativas pontuais significativas a 5% para os coeficientes*

Variáveis de interesse	Sinal esperado (ineficiência)	Semi-Normal					Exponencial					Normal Truncada (B&C)					Normal truncada (W)					Sinal predominante		
		A1	A2	B1	B2	C1	A1	A2	B1	B2	C1	A1	A2	B1	B2	C1	A1	A2	B1	B2	C1			
		B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	B R	V M	V M	V M	V M	V M			
(anti) Solidarismo	-	0	0	+	+		0	0	+	+		0	0	+			0	0	+	0		0		
Número de pautas solidárias	+			0	-	-			-	-	-			-	-	-			-	0	-	0	-	
Gestão solidária	+			0	-	-			-	-	-			-	-	-			-	0	-	0	-	
Presença nas assembleias	+			0	0	0			0	0	0			0	0				+	-	0	0	0	
Rede	+			+	+	+			+	+	+			+	+				0	0	+	0	+	
Número de não-sócios	-	0	0	-	0	0	0	-	-	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0
Taxa de emprego	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	0	-	0	-	-
Tempo	+	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solidarismo x Tempo	-					0					0					0						-	0	0

(0) não significante (B) Bootstrap
 (+) coeficiente positivo (R) Robust
 (-) coeficiente negativo (V) Variância da ineficiência
 (M) Média da ineficiência

*Nota: não foi possível obter convergência para os seguintes modelos: (i) tipo C2, para o qual todas as especificações e métodos de estimação (robusto e bootstrap) divergiram, (ii) todos os tipos (A, B e C) com normal truncada *a la* Battese e Coelli e estimação bootstrap, (iii) tipo C1 exponencial com estimação bootstrap e (iv) todos os tipos com normal truncada *a la* Wang e com estimação bootstrap.

A decomposição do indicador (modelos tipo B1 e B2) conduz a resultados diferentes, pois foram observados componentes positivamente e negativamente correlacionados com o nível de eficiência. O que indica que provavelmente os casos em que o indicador de práticas solidárias esteve positivamente relacionado com a eficiência⁹ foram devidos à relação positiva do componente com maior peso no indicador, o número de pautas solidárias. O mesmo tendo sido observado para a existência de gestão solidária. Todavia, a variável referente à atuação em rede solidária apresentou relação negativa com a eficiência, assim contrabalançando, ao menos parcialmente, a influência dos dois outros componentes supracitados. O que explicaria o efeito líquido estatisticamente nulo observado em algumas estimações.

Em resumo, se a autogestão for considerada a principal dimensão dos empreendimentos solidários (o que engloba as variáveis número de pautas solidaria e gestão solidaria), a evidência acerca de relação positiva entre solidarismo e eficiência mostrou-se dominante ao longo dos modelos estimados. A isto se soma o fato de que todas as estimações apresentam teste de razão de verossimilhança significantes, sendo todos os modelos corretos em incorporar o termo de ineficiência técnica.

5.1.2 Efeitos marginais

Avançando no exame dos resultados, é preciso compreender a magnitude dos coeficientes estimados. Para tanto, tem-se, na tabela 7, os resultados das estimações dos modelos que assumem a distribuição da ineficiência técnica como sendo semi-normal. Neste sentido, só é possível analisarmos os coeficientes estimados significativos. No caso do indicador de práticas solidárias, como foi dito, obteve-se apenas coeficientes estimados com o sinal positivo. Por exemplo, tratando-se dos modelos que assumiram a distribuição do termo de ineficiência técnica como semi-normal, temos o modelo A2 com coeficiente com p-valor inferior a 5%. Neste modelo, todas as variáveis de controle estão presentes. O valor do coeficiente da variável analisada foi de 0.098, contudo a interpretação da magnitude da correlação parcial entre variável independente e ineficiência técnica não pode ser feita diretamente devido a não linearidade da estimação. Isto posto, o efeito marginal médio do aumento em uma unidade relaciona-se com o aumento de 0,031 na ineficiência técnica, lembrando-se que em realidade o aumento das práticas solidárias levaria ao aumento da eficiência técnica nesta proporção.

⁹ Na tabela 3, o sinal é positivo pois o indicador de solidarismo mostrou-se negativamente correlacionado com as medidas elementares (ou componentes) de solidarismo, e, pois, expressa anti-solidarismo.

Agora tratando-se de modelo similar, com as quatro variáveis das práticas solidárias (B2), temos resultados que aumentam a complexidade exposta pois revelam efeitos específicos para cada variável. Isto porque a variável que apresenta sinal divergente ao indicador agregado possui o maior efeito marginal. A existência de atuação em rede solidária obteve um efeito marginal positivo (0,135 com distribuição semi-normal, e 0,819 com normal-truncada) que compensa o efeito negativo do número de pautas solidárias (-0,025 com distribuição semi-normal, e -0,165 normal-truncada). De modo similar, a integração em rede também tem efeitos superiores, em módulo, à outra prática solidária com coeficiente significativo: existência de gestão solidária. Com distribuição semi-normal e normal truncada, o efeito marginal médio desta variável foi de -0,122 e -0,572, respectivamente.

5.1.3 Efeitos das demais covariadas

Já no caso da medida de convencionalismo (número de trabalhadores não-sócios), a evidência é fraca. Apesar de treze modelos indicarem uma relação positiva com a eficiência, a maioria dos modelos estimados apontaram inexistência de relação, sendo o coeficiente não significativo a 5%. Conclui-se, pois, pela ausência de relação. No que diz respeito ao efeito marginal, temos coeficientes significativos ao menos a 10% em três modelos assumindo distribuição semi-normal. Os coeficientes, quando significativos, apresentaram sinal negativo. Os efeitos marginais médios variaram entre -0,063 (modelo B2) a -0,052 (modelo C1). O que significa que eficiência técnica aumenta nesta proporção a cada trabalhador não-sócios contratado.

Tabela 7 – Modelos com distribuição semi-normal (robusto)

Variância da ineficiência	A1	B1	A2	B2	C1
Solidarismo	0.0825* (0.0454)		0.0988*** (0.0363)		0.176 (0.191)
Nº Pautas solidárias		-0.0690** (0.0286)		-0.0783*** (0.0258)	
Gestão solidária		-0.383** (0.159)		-0.390*** (0.146)	
Presença assembleias		-0.188 (0.174)		-0.118 (0.147)	
Rede solidária		0.452*** (0.125)		0.429*** (0.106)	
Nº trabalhadores não-soc.	-0.227 (0.562)	-0.230 (0.150)	-0.169* (0.0927)	-0.202** (0.0841)	-0.165* (0.0896)
Taxa de vínculos	-2.121*** (0.494)	-2.243*** (0.510)	-1.337*** (0.476)	-1.414*** (0.475)	-1.298*** (0.482)
Tempo	-0.000463 (0.0382)	-0.000841 (0.00620)	-0.0107** (0.00527)	-0.0109** (0.00542)	-0.0103* (0.00530)
Interação Sol.x Tempo					5.99e-05 (0.00417)
Controles			Sim	Sim	Sim
Interação Sol.x Controles					Sim
Constante	-0.197 (0.242)	0.472* (0.277)	-1.951* (1.059)	-1.301 (1.073)	-2.150** (0.995)
vsigmas	-0.134* (0.0742)	-0.146* (0.0849)	-0.222*** (0.0605)	-0.228*** (0.0613)	-0.224*** (0.0622)
Log Likelihood	-1,092.00	-1,090.00	-1,082.00	-1,079.00	-1,081.00
χ^2	11,198.09	11,283.42	9,100.45	9,386.76	9,441.90
Likelihood Ratio test	66.13	106.13	266.13	326.13	286.13
Observations	7,487	7,487	7,487	7,487	7,487

A taxa de emprego foi a variável de interesse com resultados mais robustos. Apenas em três modelos houve correlação insignificante a 5% ou conflitante (sinal diferente entre a variância da ineficiência, e a

média da ineficiência). Em geral, pode-se afirmar que a taxa de emprego do município de determinado EES está positivamente relacionada com a eficiência. O que significa que a variável talvez esteja captando o nível de atividade econômica da localidade.

Por sua vez, a idade do EES mostrou não ter relação com o grau de ineficiência. Isto pois, no modelo C1, em que há a especificação com a interação entre solidarismo e tempo de existência do empreendimento, não há correlações significativas assim como na maioria das estimações com a idade (sem interação). Apenas em quatro modelos foi constatada correlação significativa a 5%, com sinal negativo, e doze, com nível de rejeição a 10%.

5.2 Síntese de estudos de caso

Os resultados econométricos são razoavelmente claros quanto à: (i) não-negatividade da relação entre o indicador agregado de solidarismo e a eficiência; e (ii), em contrapartida, a significância da relação entre as práticas solidárias e a eficiência, sendo tal relação positiva no caso de práticas autogestionárias e negativa para a atuação em rede. Contudo, a análise econométrica é suscetível a problemas que interferem em seus resultados, como a omissão de variáveis relevantes (como a capacitação dos sócios-trabalhadores) e erros de medida (como a falta de uma proxy mais adequada para capital e trabalho). Além disso, a análise econométrica permite medir a intensidade de relações *ceteris paribus* entre as variáveis utilizadas, mas não detectar os mecanismos subjacentes a tais correlações. Ou seja, é necessário utilizar métodos complementares para melhor fundamentar a interpretação dos resultados quantitativos.

Buscando sanar esta carência, tem-se a análise de três estudos de caso. A escolha destes trabalhos foi feita com base na adequação da descrição das informações com os objetivos desta pesquisa, i.e., identificar a relação entre solidarismo e a eficiência. Logo, estes foram os textos mais apropriados por descrevem as características institucionais dos empreendimentos (como práticas solidárias e convencionais utilizadas), além de conterem informações sobre o desempenho econômico dos mesmos. Com base no fichamento das informações em categorias pré-definidas que dizem respeito a práticas solidárias, práticas convencionais e desempenho econômico, foi possível identificar certos padrões de interação entre estas categorias. Embora este tipo de análise feito com poucos estudos de caso não tenha a capacidade de alcançar resultados representativos do universo de empreendimentos solidários, é uma forma válida de evidência para elucidar os resultados econométricos.

Representando os empreendimentos solidários rurais temos a tese de doutorado de Chiariello (2008) voltada a cooperativas agropecuárias Cocamar, com gestão similar a uma empresa convencional, e a Copavi, de agricultura familiar. Os demais estudos de caso são sobre cooperativas do setor de indústria de transformação oriundas de massa falida. Azevedo (2007) debruça-se sobre três fabricas relacionadas a metal mecânica, Uniforja, CTMC e GeralCoop. Por sua vez, Barreto e Paula (2009) analisa uma cooperativa de confecção têxtil, a COOPETEX.

Em resumo, o que leva a cooperativa a introduzir normas convencionais é a detecção de comportamentos caronistas, que ao privilegiar o benefício líquido individual acabam prejudicando a coletividade da cooperativa. Ou seja, o EES busca adaptar suas normas para incentivar a cooperação e assegurar desempenho econômico suficiente para assegurar sua sobrevivência e prover remuneração aos sócios.

As normas mais afetadas são as que dizem respeito a admissão de novos sócios-trabalhadores. As cooperativas precisam certificar que o novo integrante é tanto capaz de exercer tecnicamente uma determinada função, manter um nível de produtividade adequado em uma instituição de trabalho não tradicional e comportar-se segundo os princípios do solidarismo. Em suma, é vital para os empreendimentos evitar um baixo nível de esforço laboral, algo não-trivial dado que o trabalhador também é sócio do empreendimento. Para tanto, se a existência de comportamentos perniciosos não for desprezível, os EES implementam práticas não solidárias para manter a saúde financeira. Este foi o caso, por exemplo, da Cocamar e CTMC ao excluírem os sócios que não tinham o comportamento esperado. Outro fator em comum foi a contratação de técnicos para integrar a gestão do empreendimento, sendo que estes não podem integrar o quadro de sócios do empreendimento. Apenas a Copavi, dentre as cooperativas analisadas,

capacitou os próprios cooperados para gerir o empreendimento, contudo, até mesmo esta cooperativa utiliza mão de obra assalariada em períodos de alta demanda de trabalho.

Portanto, o mecanismo de adaptação das normas com base no comportamento tomado pelos trabalhadores, permite que EES solidários atinjam nível de desempenho econômico comparável ao de EES pouco solidários. Mas, em geral, ambos sempre preservam características solidárias, ou, de certo modo, *pseudo-solidárias*, como no caso da COOPETEX, em que temas importantes são decididos na assembleia, mas na realidade os sócios sempre aprovam o encaminhamento da diretoria. Os estudos de caso, pois, corroboram a possibilidade de correlação positiva entre solidarismo e eficiência revelada pela análise econométrica no que se diz respeito a dimensão da autogestão.

6. Discussão

A análise dos dados revelou a existência de uma relação heterogênea entre as práticas solidárias e a eficiência técnica. Deste modo, a partir tanto dos resultados com o indicador agregado de solidarismo, somado com os resultados desagregados, podemos construir diferentes cenários capazes de explicar estes fenômenos. Já a análise qualitativa realizada por meio dos estudos de caso é uma referência para detalharmos e avaliarmos os diferentes cenários. Por meio deste procedimento podemos não somente averiguar a veracidade das hipóteses derivadas da literatura científica, mas também colaborarmos para a construção de um conjunto teórico robusto.

Segundo as duas primeiras seções do texto (Introdução e Teoria), o dilema social inerente aos EES tem como fundamento o nível de esforço laboral, este também sendo o determinante principal da eficiência. Portanto, é necessário que o esforço esteja negativamente correlacionado com o solidarismo para que se observe, concomitantemente, alto grau de solidarismo e desempenho econômico insatisfatório, i.e., a existência do trade-off. Entretanto, os resultados dos modelos econométricos com o indicador de solidarismo apontam para predominância de uma relação não-negativa entre conjunto de práticas solidárias e eficiência técnica. Uma explicação adequada para tal evidência é a de que o incentivo a um alto nível de esforço dos associados não tem como condição necessária o abandono dos princípios da economia solidária, sendo, pois, a eficiência técnica explicada por outros fatores que não apenas o solidarismo.

Isto é corroborado ao abordar as variáveis que constituem o indicador de solidarismo individualmente. Como as práticas de autogestão (número de pautas solidárias e gestão solidária) são positivamente relacionadas com a eficiência técnica, além da relação negativa existente entre a atuação em rede, é notável que o desempenho econômico é afetado pelas práticas solidárias. Logo, não seria cabível a explicação de que não há conexão entre o esforço e as características definidoras da economia solidária.

Já o fato de existir uma conexão significativa entre a atuação em rede e a ineficiência técnica implica que os empreendimentos que não participam destas redes e, por conseguinte, acessam o mercado para obter insumos e vender seus produtos finais são mais eficientes. Há três possíveis explicações para tanto. A primeira seria que a participação em rede e suas possíveis implicações representam alto custo de transação (compreendendo os custos de busca de parceiros, de informação e de transporte), o qual é evitado caso a comercialização se restrinja ao mercado. Por sua vez, a segunda explicação é que os EES que participam em rede possuem menor desempenho econômico em relação aos empreendimentos existentes no mercado. Como os empreendimentos solidários são menos eficientes em relação aos demais tipos de empreendimentos, e comercializam entre si, implica que seus produtos finais serão menos competitivos. A última explicação é que talvez possa existir uma causalidade inversa: empreendimentos menos eficientes buscam redes para transacionar. Ou seja, seria uma estratégia de sobrevivência dos empreendimentos não competitivos no mercado a de transacionar com outros EES.

Os resultados da meta-análise evidenciam que o dilema social atinente ao esforço laboral de fato se manifesta e que sua intensidade depende da importância do comportamento autointeressado comparativamente ao altruísta. Contudo, o dilema é superado ou evitado por meio de normas que não anulam os valores solidários, mas, fazem com que eles sejam perseguidos com menor intensidade. Como é o caso de critérios de seleção de novos membros. Por exemplo, na Uniforja, o período probatório chega a três anos, e na Copavi, não aceitavam novos sócios.

Deste modo, o principal resultado se resume ao fato de que EES com mais características autogestionárias são capazes de ter um desempenho econômico maior. O que está em linha com a literatura de autogovernança de recursos de uso comum, essa sendo uma categoria de arranjos institucionais a qual pertencem os EES. Conforme pioneiramente apontou Ostrom (1990), a autogovernança pode ser eficaz para evitar desfechos coletivamente indesejáveis se (i) os beneficiários do arranjo o desenharem, definindo suas próprias normas; e (ii) o aprendizado e a adaptação das normas forem possíveis (Ostrom, 1990). É exatamente nesse segundo fator que se encontra a principal explicação para a refutação da hipótese de *trade-off*. No caso dos EES, os sócios-trabalhadores, ao criarem e adaptarem as normas como parte de um processo de tentativa-e-erro resultante de sua iniciativa de constituir um EES, são capazes de desenvolver normas adequadas ao contexto dirimindo ameaças ao desempenho econômico. Isto é, as normas evitam comportamentos nocivos, e estimulam a cooperação, no caso, um nível elevado de esforço. Deste modo, a auto governança (mensurada pelas variáveis número de pautas solidárias e existência de assembleias e reuniões coletivas) se traduz em uma eficiência técnica maior.

7. Conclusão

Visando verificar se o nível de solidarismo afeta a eficiência dos EES foi empregada a análise de fronteira estocástica. Concluímos que pela ausência de *trade-off* entre solidarismo e eficiência. Entretanto, conforme os estudos de caso revelam, os EES de fato apresentam um dilema social referente ao esforço laboral. O que concilia esses dois resultados é a possibilidade de aprimoramento das normas do EES pelos próprios sócios, assegurando-se um melhor desempenho mediante tolerável sacrifício de solidarismo.

Tendo em vista a capacidade dos empreendimentos autogestionários de serem eficientes na conversão de insumos em produtos, as políticas públicas voltadas para o combate à pobreza poderiam fomentar a criação de EES entre grupos sociais homogêneos dada a maior probabilidade de confiança mútua e cooperação. O que contribuiria para multiplicar casos como a Copavi, em que um grupo socioeconômico vulnerável desenvolve seus próprios meios de sustento. Tem-se aí uma potencial alternativa ao combate à pobreza.

A evidência de inexistência de *trade-off* entre grau de solidarismo e eficiência clama por mais estudos que revisitem os resultados da literatura internacional. Embora existam evidências de que pequenos agricultores são mais eficientes quando associados a cooperativas (Ma et al., 2018; Abate et al., 2014; Musala e Bwacha, 2014; Galawat e Yabe, 2012), é possível que tal efeito varie com o grau de solidarismo inerente às normas constitutivas dos EES. Importante avanço em tal linha de investigação seria alcançado com métodos experimentais, conforme revela o estudo de Baldassarri (2015).

8 Referências Bibliográficas

- ABATE, Gashaw Tadesse; FRANCESCONI, Gian Nicola; GETNET, Kindie. Impact of agricultural cooperatives on smallholders' technical efficiency: empirical evidence from Ethiopia. *Annals of Public and Cooperative Economics*, v. 85, n. 2, p. 257-286, 2014.
- AZAMBUJA, Lucas R. Os valores da economia solidária. *Sociologias*, v. 11, n. 21, 2009.
- AZEVEDO, Alessandra Bandeira Antunes de et al. Autogestão e competitividade: estudos de caso em cooperativas industriais brasileiras e bascas/espanhola. Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica na Universidade Estadual de Campinas, SP. 2007.
- BALDASSARRI, Delia. Cooperative networks: Altruism, group solidarity, reciprocity, and sanctioning in Ugandan producer organizations. *American Journal of Sociology*, v. 121, n. 2, p. 355-395, 2015.
- BARRETO, Raquel de Oliveira; DE PAULA, Ana Paula Paes. Os dilemas da economia solidária: um estudo acerca da dificuldade de inserção dos indivíduos na lógica cooperativista. *Cadernos EBAPE. BR*, v. 7, n. 2, 2009.

- BATTESE, George Edward; COELLI, Tim J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical economics*, v. 20, n. 2, p. 325-332, 1995.
- BEN-NER, Avner; ELLMAN, Matthew. The contributions of behavioural economics to understanding and advancing the sustainability of worker cooperatives. 2013.
- BONIN, John P.; JONES, Derek C.; PUTTERMAN, Louis. Theoretical and empirical studies of producer cooperatives: will ever the twain meet?. *Journal of Economic Literature*, v. 31, n. 3, p. 1290-1320, 1993.
- BOONE, Christophe; ÖZCAN, Serden. Why do cooperatives emerge in a world dominated by corporations? The diffusion of cooperatives in the US bio-ethanol industry, 1978–2013. *Academy of Management Journal*, v. 57, n. 4, p. 990-1012, 2014.
- CHIARIELLO, C. L. (2008) Análise da gestão de cooperativas rurais tradicionais e populares: estudo de casos na Cocamar e Copavi. Dissertação de Mestrado em Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Carlos, SP.
- COELLI, Timothy J. et al. An introduction to efficiency and productivity analysis. Springer Science & Business Media, 2005.
- DEFOURNY, Jacques; LOVELL, CA Knox; N'GBO, Aké GM. Variation in Productive Efficiency in French Workers' Cooperatives. In: *International Applications of Productivity and Efficiency Analysis*. Springer, Dordrecht, 1992. p. 99-113.
- DJANKOV, Simeon; HOEKMAN, Bernard. Avenues of technology transfer: foreign investment and productivity change in the Czech Republic. 1998.
- GAIGER, Luiz Inácio. A economia solidária diante do modo de produção capitalista. *Caderno CRH*, v. 16, n. 39, 2006.
- _____. Luiz Inácio. A outra racionalidade da economia solidária. Conclusões do primeiro Mapeamento Nacional no Brasil. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, n. 79, p. 57-77, 2007.
- HAILU, Getu; WEERSINK, Alfons; MINTEN, Bart J. Rural organizations, agricultural technologies and production efficiency of teff in Ethiopia. 2015.
- GALAWAT, Fadil et al. Profit efficiency in rice production in Brunei Darussalam: A stochastic frontier approach. *J. ISSAAS*, v. 18, n. 1, p. 100-112, 2012.
- GRAHAM, Daniel J. Agglomeration, productivity and transport investment. *Journal of transport economics and policy (JTEP)*, v. 41, n. 3, p. 317-343, 2007.
- KUMBHAKAR, Subal C.; LOVELL, CA Knox. *Stochastic frontier analysis*. Cambridge university press, 2003.
- _____, Subal C.; WANG, Hongren; HORNCastle, Alan P. *A practitioner's guide to stochastic frontier analysis using Stata*. Cambridge University Press, 2015.
- KUYVEN, Patrícia Sorgatto; KAPPES, Sylvio Antonio. Relação entre o grau de solidarismo e o índice de sobrevivência de empreendimentos econômicos solidários na região sul do Brasil. *Anais do Congresso Internacional Rullescoop*. In: VIII Congresso Rulescoop. São Leopoldo. 2013.
- LIEBRAND, Wim BG. A classification of social dilemma games. *Simulation & Games*, v. 14, n. 2, p. 123-138, 1983.
- MA, Wanglin et al. Agricultural cooperative membership and technical efficiency of apple farmers in China: An analysis accounting for selectivity bias. *Food Policy*, v. 81, p. 122-132, 2018.
- NASCIMENTO, Claudio. *Autogestão e o novo cooperativismo*. Brasília, Maio, 2004.
- MOONEY, Christopher Z.; DUVAL, Robert D.; DUVALL, Robert. *Bootstrapping: A nonparametric approach to statistical inference*. Sage, 1993.

- MUSABA, Emmanuel; BWACHA, Isaac. Technical efficiency of small scale maize production in Masaiti district, Zambia: a stochastic frontier approach. *Journal of Economics and sustainable development*, v. 5, n. 4, p. 104-111, 2014.
- NAGEM, Fernanda Abreu; SILVA, Sandro Pereira. Institucionalização e execução das políticas públicas de economia solidária no Brasil. *Rev. Sociol. Polit.*, Curitiba , v. 21, n. 46, p. 159-175, June 2013 .
- OSTROM, Elinor. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press,, 1990.
- SINGER, Paul. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. *Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista*. Rio de Janeiro: *Civilização Brasileira*, v. 2, p. 81-129, 2002.
- PORTER, Philip K.; SCULLY, Gerald W. Economic efficiency in cooperatives. *The Journal of law and economics*, v. 30, n. 2, p. 489-512, 1987.
- SILVA, Sandro Pereira; CARNEIRO, Leandro Marcondes. *Os Novos dados do mapeamento de economia solidária no Brasil: nota metodológica e análise das dimensões socioestruturais dos empreendimentos*. 2016.
- SINGH, Satbir; COELLI, Tim; FLEMING, Euan. Performance of dairy plants in the cooperative and private sectors in India. *Annals of Public and Cooperative Economics*, v. 72, n. 4, p. 453-479, 2001.
- VU, Tam Bang; GANGNES, Byron; NOY, Ilan. Is foreign direct investment good for growth? Evidence from sectoral analysis of China and Vietnam. *Journal of the Asia Pacific Economy*, v. 13, n. 4, p. 542-562, 2008.
- WANG, Hung-Jen. Heteroscedasticity and non-monotonic efficiency effects of a stochastic frontier model. *Journal of Productivity Analysis*, v. 18, n. 3, p. 241-253, 2002.