

**EFICIÊNCIA DA AGROPECUÁRIA PARANAENSE NO CONTEXTO DA
PANDEMIA DA COVID-19**
***FARMING EFFICIENCY FROM THE STATE OF PARANÁ IN THE CONTEXT OF
THE COVID-19 PANDEMIC***

Cármem Ozana de Melo

**Doutora em Agronomia/Energia na Agricultura. Professora Associada da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste. CCSA – Campus Francisco Beltrão – PR.
caromelo@outlook.com**

Matheus Melo Wiermann e Silva

**Mestrando no Programa de Pós-graduação em Economia (PGE) pela Unioeste, campus de Toledo.
matheus.silva68@unioeste.br**

Grupo de Trabalho (GT): GT2. Governança e gestão do agronegócio

Resumo

A pandemia da COVID-19 gerou adversidades nos mais diversos segmentos da sociedade, sendo os últimos anos desafiadores para a economia brasileira. Neste cenário importante se faz verificar o comportamento de setores relevantes, como o do agronegócio e, mais especificamente, da agropecuária. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência da agropecuária paranaense, no período de 2019 a 2021. Para tanto, utilizou-se o modelo DEA BCC orientação input. Os resultados mostraram que no primeiro ano da pandemia, 2020, ocorreu aumento da ineficiência, com um maior número de regiões classificadas como ineficientes, além de escore de eficiência menor em relação a 2019. Em 2021, os resultados apontaram para a recuperação do setor, em termos de melhor eficiência, ao se ter maior escore médio de eficiência, além de um aumento no número de regiões classificadas como eficientes, em comparação aos dois anos anteriores. Sendo assim, os resultados obtidos sugerem que, no contexto da pandemia, na agropecuária paranaense buscou-se melhorar o uso dos recursos produtivos.

Palavras-chave: eficiência, agropecuária, agronegócio, sustentabilidade econômica.

Abstract

The COVID-19 pandemic has generated adversity in the most diverse segments of society, and the last few years have been challenging for the Brazilian economy. In this important scenario, it is possible to verify the behavior of relevant sectors, such as agribusiness and, more specifically, agriculture and animal husbandry. Therefore, the objective of this research was to evaluate the efficiency of agriculture in Paraná, from 2019 to 2021. For that, the DEA BCC model input orientation was used. The results showed that in the first year of the pandemic, 2020, there was an increase in inefficiency, with a greater number of regions classified as inefficient, in addition to a lower efficiency score compared to 2019. In 2021, the results pointed to the recovery of the sector, in terms of better efficiency, by having a higher average efficiency score, in addition to an increase in the number of regions classified as efficient, compared to the previous two years. Therefore, the results obtained suggest that, in the context of the pandemic, in Paraná agriculture and animal husbandry, an attempt was made to improve the use of productive resources.

Key words: efficiency, farming, agribusiness, economic sustainability

1. Introdução

Com o advento da pandemia da COVID-19, os últimos anos têm sido desafiadores para a economia brasileira. Na história econômica do país vislumbram-se períodos de crise e de recuperação, percebendo-se a ocorrência de questões tidas como estruturais, entre as quais as citados por Mendes (2009) como o nível educacional, distribuição de renda, eficiência, baixo investimento em ciência e tecnologia e custo Brasil. Tais problemas prejudicam o crescimento



sustentável da economia, o que pode se refletir na baixa capacidade de superação e retomada das atividades em situações de crises de qualquer natureza, sejam econômicas ou não. Em um cenário desses, a crise sanitária gerada pela pandemia da COVID-19, que acarretou impactos importantes na sociedade, suscita o interesse e a necessidade de verificar e acompanhar o comportamento e desempenho dos diversos setores econômicos, especialmente daqueles que possuem relevância econômica para o país.

Neste contexto, o agronegócio se evidencia como importante setor da economia brasileira de modo que, mesmo em situações de instabilidade, pode-se perceber sua contribuição. Estudos mostram que, a despeito dos obstáculos estruturais existentes e dos desafios que se apresentaram com a pandemia, o agronegócio brasileiro mantém sua relevante participação na economia.

É o que assinala o pesquisador da área de macroeconomia do Centro de Estudo em Economia Aplicada – CEPEA, Almeida (2021), ao analisar o desempenho do agronegócio no período recente em situação da pandemia da COVID-19. Segundo o autor, em 2020, enquanto o PIB brasileiro recuou 4,1%, o PIB do agronegócio apresentou aumento de 24,31%, tendo participação no PIB brasileiro de 26,6%. Na mesma direção aponta Machado (2021, p.1), ao afirmar que “em meio à crise sanitária da COVID-19, o desempenho do agronegócio brasileiro se mostrou resiliente e, mais do que isso, surpreendente”. O resultado de crescimento do agronegócio brasileiro é, pois, tido como de significativa importância para a economia brasileira no cenário da pandemia.

Há que se destacar, dentro do agronegócio, o segmento agropecuário. Numa perspectiva temporal mais ampla, analisando o desempenho do agronegócio brasileiro nos últimos vinte anos, Barros (2022) revela o peso histórico da agropecuária. Segundo o autor, no período de 2000 a 2019 o PIB do agronegócio brasileiro apresentou tendência de crescimento médio de 1,6% ao ano, enquanto da agropecuária foi de 4,7%, destacando-se o crescimento do volume de grãos, da ordem de 7% ao ano.

Alia-se a isso, a importância da agropecuária na questão da segurança alimentar. De fato, especialmente em períodos de crise como a gerada pela pandemia da COVID-19, a produção e oferta regular de alimentos torna-se de suma relevância. Como afirma Osaki (2022, p. 1) “o fato é que o Brasil se tornou um grande produtor de alimentos para o mundo e também é classificado como um dos grandes atores para a segurança alimentar global”.

Neste contexto, os resultados apresentados para o Brasil despertam atenção para estudos que abordem o tema em espaços geográficos nos quais se observa evolução importante do agronegócio e, particularmente, da agropecuária, como no estado do Paraná. No decorrer do processo de seu desenvolvimento econômico, as mudanças em sua estrutura produtiva estiveram de alguma forma ligadas ao setor agropecuário.

Desse modo, o Paraná se inseriu no modelo da chamada “revolução verde”, absorvendo os impactos e o agronegócio tornou-se setor central importante especialmente para algumas regiões do Estado que, até meados da década de 1980 se caracterizavam por serem essencialmente agrícolas, passando a ter sua dinâmica orientada pelo comportamento do agronegócio.

Mais recentemente, de acordo com dados da Federação da Agricultura do Estado do Paraná - FAEP, “o impacto do agronegócio paranaense é de cerca de 35% do seu PIB, além de dar suporte à economia da maior parte dos municípios do interior do estado” (SISTEMA FAEP, 2018, p. 6). Ainda, ao afirmar que, “embora a agropecuária represente pouco menos de 10% do PIB do Paraná (...), sem agricultura e pecuária não há agronegócio. Trata-se, portanto, de um setor vital para a economia e para a sociedade do Paraná” (SISTEMA FAEP, 2018, p. 6), é ressaltada a centralidade da agropecuária dentro do agronegócio.



Segundo dados do IPARDES (2022a), em 2020, o PIB da agropecuária paranaense apresentou resultado positivo, com variação acumulada no ano da ordem de 15,32%. Nesse mesmo ano, o PIB total do Paraná decresceu -1,65%. Segundo a mesma fonte, “os principais vetores da expansão anual de 15,32% da Agropecuária foram a extraordinária safra de soja e a ampliação na produção de carnes, especialmente na avicultura e na suinocultura”. (IPARDES, 2022a, p.1). Contudo, em 2021, observou-se retração do setor, com variação acumulada no ano negativa. De acordo com o IPARDES (2022b, p.1), “quebras nas safras de soja, milho e cana-de-açúcar, combinadas à diminuição no processamento de carne bovina provocaram retração de -9,53% na Agropecuária”.

Há ainda que se considerar o fato de que o agronegócio é internacionalmente integrado, tanto do ponto de vista das exportações de *commodities*, quanto da necessidade de importação de insumos para a produção. Sendo assim, o cenário de incerteza gerado pela pandemia da COVID-19 trouxe preocupação para o setor. Analisando o resultado da produção agropecuária paranaense em 2020, de acordo com Paraná (2020, p. 6), “as restrições impostas [pela pandemia] alteraram a dinâmica comercial, afetando a demanda e o abastecimento de insumos”. Tal cenário é também relatado em Paraná (2021) ao expor que “o desarranjo entre a demanda e oferta nas cadeias de suprimentos e insumos em decorrência da pandemia permaneceu exercendo influência no mercado global. Em razão disso, a expressiva valorização nos preços da *commodities* iniciada em 2020 se acentuou ao longo de 2021” (PARANÁ, 2021, p. 1).

Diante disso, esta pesquisa tem como problema de estudo a seguinte questão: qual o desempenho da agropecuária paranaense no contexto da pandemia da COVID-19? Considerando o desempenho sob a ótica do uso de recursos e resultado obtido, tem-se como objetivo analisar a eficiência da produção agropecuária paranaense, no período de 2019 a 2021, com o emprego da metodologia de Análise de Envoltória de Dados (DEA).

2. Metodologia

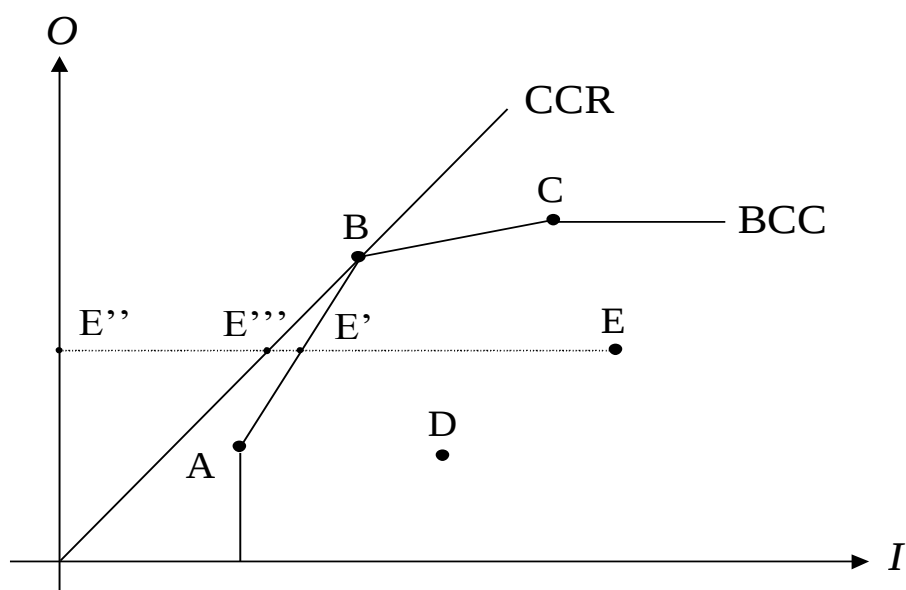
A fim de verificar a eficiência da agropecuária paranaense, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA). Segundo Gomes et al. (2006), a Análise de Envoltória de Dados surgiu formalmente com o trabalho de Charnes et al. (1978), com o objetivo de medir a eficiência de unidades tomadoras de decisão.

Segundo Silva (2008), o método, que tem por objetivo medir a eficiência de unidades tomadoras de decisão (DMUs), se estabelece em uma amostragem de dados de cada DMU e a partir dela constrói quadros de referência com a eficiência de cada uma. Ao avaliar a eficiência de unidades tomadoras de decisão (DMUs), compara entidades que realizam atividades parecidas e diferenciam-se pela quantidade de recursos utilizados (*inputs*) e bens produzidos (*outputs*), resultando em pesos ou coeficientes que serão obtidos através de Programação Linear. Assim, o desempenho a ser analisado se dá pela comparação dos resultados entre as DMUs, atribuindo a cada DMU um valor que pode variar entre 0 e 1, sendo que quanto mais próxima de 1, mais eficiente se apresenta a unidade produtiva.

Geralmente, são seguidas duas orientações para esses modelos: orientação a *inputs*, quando se deseja minimizar os recursos disponíveis, sem alteração do nível de produção e orientação a *outputs*, quando o objetivo é aumentar os produtos, sem alterar os recursos utilizados. Podem-se destacar dois modelos DEA clássicos: CCR (de Charnes, Cooper e Rhodes) e BCC (de Banker, Charnes e Cooper). O modelo CCR considera retornos constantes de escala, isto é, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*). O modelo BCC considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo da convexidade (GOMES et al., 2006).

A Figura 1 mostra as fronteiras DEA BCC e CCR para um modelo DEA bidimensional (1 *input* e 1 *output*). As DMUs A, B e C são BCC eficientes; a DMU B é CCR eficiente. As DMUs D e E são ineficientes nos dois modelos. Graficamente, as DMUs que se situam na fronteira de eficiência são as eficientes; caso estejam fora dessa linha, são ineficientes. A eficiência CCR e BCC da DMU E é dada, respectivamente, por $\frac{E''E'''}{E'E'}$ e $\frac{E'E'}{E'E'}$.

Figura 1 – Fronteiras DEA BCC e CCR para o caso bidimensional



Fonte: Gomes, Mangabeira e Soares de Mello (2005)

Nesta pesquisa, para medir a eficiência da agropecuária do estado do Paraná foi empregado o modelo DEA-BCC (retornos variáveis de escala) com orientação a *inputs*. Optou-se por aplicar o modelo BCC, em função das diferenças observadas nas regiões pesquisadas, em termos de escalas de produção.

A opção pela orientação a *inputs* partiu do pressuposto básico de que o produtor, ao buscar maximizar seus resultados, procura usar os recursos que dispõe de forma racional, a fim de obter o melhor resultado. O melhor retorno possível pode ser alcançado através da maximização do resultado do valor da produção ou da minimização do custo associado a esta produção ou dos recursos gastos. Por se tratar, nesta pesquisa, de uma análise da agropecuária (e, portanto, do segmento “dentro da porteira”), considera-se que o produtor, de modo geral, é um tomador de preços: na fase à jusante depara-se com um setor de insumos e máquinas oligopolizado com grande poder de fixação de preços. Na fase a montante, verifica-se também baixa possibilidade de imposição de preços por parte do produtor, sendo que o preço do produto, de modo geral, sofre influências alheias às ações dos produtores. Desse modo, considera-se que o produtor pode ter maior controle sobre os fatores de produção, decidindo pela sua utilização e manejo, podendo minimizar o seu uso.

Esta pesquisa teve como recorte espacial de análise as dez regiões geográficas do Estado, de acordo com as mesorregiões definidas pelo IBGE. As mesorregiões geográficas são,

portanto, as DMUs, sendo elas: Noroeste Paranaense, Centro Ocidental, Norte-Central Paranaense, Norte Pioneiro Paranaense, Centro Oriental Paranaense, Oeste Paranaense, Sudoeste Paranaense, Centro-Sul Paranaense, Sudeste Paranaense, Metropolitana de Curitiba.

Para a seleção das variáveis levou-se em consideração, no caso dos *inputs*, sua essencialidade para a produção e, portanto, buscou-se elencar e utilizar aquelas indispensáveis para a obtenção do produto, além de serem verificadas em todas as DMUs. Como *output*, utilizou-se uma variável que representasse o resultado do processo produtivo. Foram, então, definidas quatro variáveis como *inputs* e uma como *output* utilizadas e aplicadas ao modelo DEA-BCC:

Input 1: Área plantada com lavouras temporárias e permanentes (ha).

Input 2: Estabelecimentos com pecuária e criação de outros animais.

Input 3: Empregos (RAIS Agropecuária - Agricultura, Silvicultura, Criação de Animais, Extração Vegetal e Pesca).

Input 4: Financiamentos à agricultura e à pecuária para fins de custeio, investimento e comercialização (R\$).

Output: Valor Bruto da Produção Agropecuária - VBP (R\$)

Considerando a presença de atividades ligadas à agricultura e à pecuária em todas as mesorregiões, e ao se pretender avaliar a eficiência da agropecuária, buscou-se, ao selecionar as variáveis, abarcar recursos empregados nas atividades agrícolas e pecuárias. Sendo assim, como a variável “área plantada” (*input 1*) referia-se apenas à agricultura, percebeu-se ser necessário incluir uma que pudesse representar também a atividade pecuária, a fim de se evitar possíveis distorções. Optou-se pela variável “estabelecimentos agropecuários na pecuária e criação de outros animais” (*input 2*), pela disponibilidade da informação para todas as mesorregiões, além da sua essencialidade para a produção agropecuária. As demais variáveis de *inputs* (Emprego – *input 3* e Financiamentos – *input 4*), bem como a variável de *output* (VBP) consideram atividades relacionadas à agricultura e à pecuária.

Para verificar a eficiência no contexto da pandemia, observando-se a sua dinâmica, foi calculada a medida de eficiência agregando-se em uma matriz de dados as observações referentes a três anos do período. Tal procedimento se fez necessário, uma vez que, caso o cálculo fosse realizado para cada ano separado, os valores obtidos em um ano não poderiam ser comparados aos do outro, o que inviabilizaria verificar o comportamento ao longo do período estudado¹. Assim, então, sendo M_1 a matriz 10 x 5 formada pelos valores das 5 variáveis consideradas, observadas em cada uma das 10 mesorregiões no ano 1; M_2 a matriz 10 x 5 com os valores das 5 variáveis no ano 2 e M_3 a matriz 10 x 5 com os valores das 5 variáveis no ano 3, definiu-se a matriz M , de dimensão 30 x 5:

$$M = \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ M_3 \end{bmatrix}$$

Os três anos considerados para a variável de resultado (*output*) foram 2019, 2020 e 2021. Tendo sido a pandemia da COVID-19 declarada em 2020, incluiu-se o ano de 2019 com a finalidade de se observar a evolução da eficiência a partir de uma base livre da pandemia. As variáveis “*inputs*” utilizadas têm base temporal anterior ao *output*, considerando que para a

¹ Procedimento semelhante pode ser visto nos trabalhos de Hoffmann (1992) e Souza et al (2009).

obtenção do produto, necessário se fez o uso do recurso em período anterior. Desse modo, para os *inputs* 1, 3 e 4 (área plantada, empregos e financiamentos) os dados são dos anos de 2018, 2019 e 2020. A variável “estabelecimentos com pecuária e criação de outros animais” (*input* 2) refere-se ao ano de 2017.

As informações sobre área plantada tiveram como fonte o IBGE - Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2022). Os demais dados utilizados para a execução da pesquisa foram obtidos através da Base de Dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, disponíveis no *site* da instituição, que agrega dados de pesquisas próprias e de outras fontes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; Ministério da Economia / Secretaria de Trabalho - ME/TRABALHO; Banco Central do Brasil – BACEN; Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento / Departamento de Economia Rural - SEAB/DERAL (IPARDES, 2022c). As variáveis com valores monetários (Financiamentos à agricultura e à pecuária e Valor Bruto da Produção Agropecuária) foram corrigidos pelo IGP-DI, base dezembro de 2021 (FGV, 2022). Os resultados da eficiência da agropecuária paranaense, pelo modelo DEA, foram obtidos com o uso do *software* SIAD v.3.0 (ANGULO MEZA et al., 2005).

3. Resultados

A eficiência consiste em uma comparação dos valores relacionados entre *inputs* investidos e do *output* retornado. Para este trabalho foi utilizado o modelo DEA-BCC, orientação *input*, que permite uma visualização do panorama da eficiência da agropecuária das regiões do Estado identificada no modelo.

Na Tabela 1 são mostrados os resultados obtidos na fronteira padrão de eficiência, cujos valores dos escores das DMUs (regiões) podem variar entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, mais eficiente a DMU (região) frente às outras, no modelo determinado e variáveis consideradas.

Tabela 1 – Escores de eficiência da agropecuária das mesorregiões geográficas do Paraná, por ordem alfabética, nos anos de 2019, 2020 e 2021

Região	Escores de eficiência		
	2019	2020	2021
Centro Ocidental	1,000000	1,000000	1,000000
Centro Oriental	1,000000	0,885898	0,996182
Centro-Sul	0,626382	0,618363	0,740990
Metropolitana de Curitiba	1,000000	1,000000	1,000000
Noroeste	0,764487	0,880936	1,000000
Norte Central	0,564129	0,618460	0,770094
Norte Pioneiro	0,916233	0,865918	1,000000
Oeste	1,000000	0,880777	1,000000
Sudeste	1,000000	1,000000	1,000000
Sudoeste	0,974619	0,948933	1,000000
Média	0,884585	0,8699285	0,9507266

Fonte: Resultados da pesquisa

Os resultados da eficiência da agropecuária no Paraná, mostram que, considerando o modelo de retornos variáveis à escala orientado a *inputs* (DEA-BCC), das 10 regiões, cinco apresentaram máxima eficiência no primeiro ano observado, o que corresponde a 50% do total. Isto indica que combinam os recursos disponíveis de modo a minimizar o seu uso ou o custo de sua utilização, sem comprometer o resultado da produção. Verifica-se também que a eficiência média em 2019 é da ordem 88%, o que significa que, mantendo o nível de resultado (produto), haveria possibilidade de redução de aproximadamente 12%, em média, de utilização dos recursos produtivos.

No segundo ano do período, 2020, já com a pandemia da Covid-2019, observa-se uma ligeira redução da eficiência média, que passou de cerca 88% para percentual próximo de 87%. Também se verifica queda do número de regiões com eficiência máxima, que eram número de cinco em 2019 e, em 2020, passam a ser três. Estas três regiões já haviam apresentado resultado de eficiência máxima no ano anterior. Outras cinco regiões reduziram seus escores de eficiência e duas apresentaram aumento dos escores.

O resultado apurado para 2021 revela que todas as regiões do Estado aumentaram seus níveis de eficiência na utilização dos recursos produtivos, em comparação aos dois anos anteriores. Também é possível verificar aumento para sete do número de regiões com eficiência máxima. A média dos escores de eficiência em 2021 foi da ordem de 95%; acima, portanto, dos anos de 2019 e 2020. Observa-se que a maioria das regiões tiveram queda da eficiência em 2020 comparado a 2019 e, em 2021, os resultados mostram não só recuperação em relação ao ano anterior, como também em relação a 2019.

Em se tratando de resultado que reflete a eficiência através da minimização de *inputs*, os valores obtidos sugerem que, na agropecuária paranaense, os problemas gerados pela pandemia acarretaram, de algum modo, mudanças na forma de uso dos recursos produtivos, a fim de manter a produção. Na Tabela 2 tem-se um panorama dos resultados da eficiência da agropecuária das regiões do Paraná.

Tabela 2 – Eficiência da agropecuária das mesorregiões do estado do Paraná, sob condições de retornos variáveis à escala (DEA-BCC), orientação *input*.

Indicadores	DEA-BCC		
	2019	2020	2021
Escore Médio	0,884585	0,8699285	0,9507266
Escore Máximo	1,00000	1,00000	1,00000
Escore Mínimo	0,564129	0,618363	0,74099
DMUs Eficientes	05	03	07
% do total	50	30	70
DMUs Ineficientes	05	07	03
% do total	50	70	30

Fonte: Resultados da pesquisa

É interessante observar que o escore mínimo se situa acima de 56% da eficiência máxima em 2019, se elevando para aproximadamente 62% em 2020 e para 74% em 2021, revelando a melhoria na utilização dos recursos produtivos.

Cabe, contudo, um olhar sobre as DMUs consideradas ineficientes. Trabalho realizado por Magalhães e Campos (2006), que aplicou o modelo DEA para verificar a eficiência dos produtores de leite do estado do Ceará, tomou como critério considerar eficientes aqueles que apresentassem escores de eficiência entre 0,9 e 1, e ineficientes os que apresentaram medidas inferiores a esse valor. Estes mesmos autores citam outros trabalhos que adotaram tal procedimento, como em Gomes (1999) e Sousa Junior (2003) (MAGALHÃES E CAMPOS, 2006).

Nesta pesquisa, apresenta-se, na Tabela 3, a quantidade e percentual de DMUs agrupadas conforme seus escores de eficiência, da seguinte maneira:

Grupo 1: representa a perfeita alocação dos recursos e agrega as DMUs que apresentaram o escore igual a 1;

Grupo 2: agrega DMUs classificadas com ineficiência fraca, considerando valores maiores ou iguais a 0,8 e menores que 1;

Grupo 3: DMUs classificadas com ineficiência moderada, que tiveram escores menores do que 0,8 e maior ou igual a 0,6;

Grupo 4: DMUs classificadas com ineficiência forte, com escores menores que 0,6.

A classificação, de acordo com níveis de eficiência, foi adotada também nos trabalhos de Savian, Bezerra e Melo (2012), Savian e Bezerra (2013), Brambilla e Carvalho (2017).

Tabela 3 – Níveis de eficiência das DMUs

Grupos	Níveis de eficiência – Escores (E)	2019		2020		2021	
		DMUs	%	DMUs	%	DMUs	%
1	Eficiente ($E = 1$)	05	50	03	30	07	70
2	Ineficiência fraca ($0,8 \leq E < 1$)	02	20	05	50	01	10
3	Ineficiência moderada ($0,6 \leq E < 0,8$)	02	20	02	20	02	20
4	Ineficiência forte ($E < 0,6$)	01	10	00	00	00	00
Total		10	100	10	100	10	100

Fonte: Resultado da pesquisa

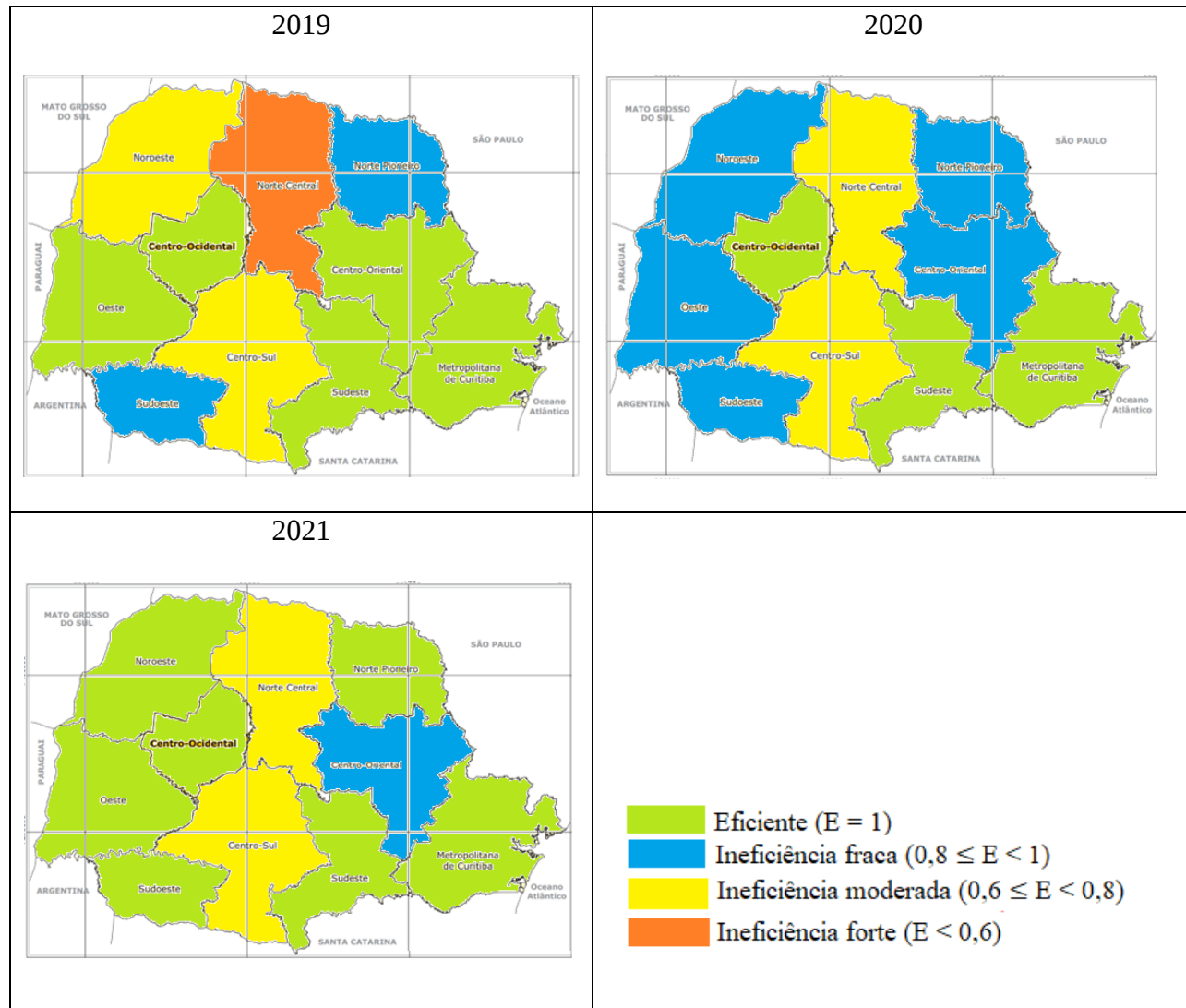
Pela classificação adotada, a classe que apresenta maior número de regiões eficientes (escore igual a 1) se dá em 2019 (50% das DMUs) e 2021 (com 70% das DMUs). Em 2020, ano que a pandemia da COVID-19 foi declarada, o percentual de regiões com eficiência máxima foi de 30% do total.

Ao se considerar as DMUs ineficientes (escore menor que 1), observa-se que, no nível de ineficiência fraca (escores entre 1 e 0,8), em 2019 estavam 20% das regiões. Em 2020 o percentual de regiões nesta categoria se elevou para 50% e, em 2021 caiu para 10% das regiões. O escore de ineficiência nesse intervalo significa que tais regiões poderiam estar otimizando o uso de seus recursos com a possibilidade de reduzir até 20% o seu uso, sem comprometer o resultado.

Com ineficiência moderada (escores de eficiência entre 0,8 e 0,6) foram identificadas 20% das regiões nos três anos do período analisado. Estas poderiam reduzir até 40% o uso dos recursos empregados, e alcançar o *output* obtido. A ineficiência forte (escores de eficiência abaixo de 0,6) foi constatada somente em 2019 em uma região, cujo escore de eficiência foi de 0,564129 sendo, portanto, próximo a 0,6. O resultado indica que tal localidade poderia ter utilizado de forma mais eficiente os recursos produtivos de que dispunha, em percentual acima de 40%, o que indica um grande desperdício de recursos.

Sendo assim, observa-se que, no decorrer do período, as regiões se tornaram mais eficientes no uso dos recursos. Na Figura 2 é possível visualizar a evolução da eficiência da agropecuária nas regiões paranaenses, no período analisado.

Figura 2 – Eficiência da agropecuária nas regiões paranaenses, no período 2019- 2021



Fonte: Resultados da pesquisa

É então interessante a visualização, através da figura 2, do comportamento da eficiência da agropecuária paranaense no período: no primeiro ano da pandemia, 2020, ocorre um aumento da ineficiência e, na sequência, em 2021, a agropecuária se recupera e supera a eficiência observada nos dois anos anteriores.

De acordo com o Departamento de Economia Rural da Secretaria de Agricultura do Paraná, em 2019, condições climáticas prejudicaram a safra de soja, tendo a pecuária importante desempenho. Sob o aspecto mercadológico, a mesma fonte realça a demanda externa aquecida devido ao câmbio favorável durante o ano, além da demanda interna alavancando aumento dos preços médios de comercialização (PARANÁ, 2019).

Em 2020, segundo Paraná (2020), de modo geral, as condições climáticas não impactaram desfavoravelmente a produtividade das culturas, de modo que as maiores

interferências nos resultados da agropecuária paranaense se deram em função dos impactos da pandemia da COVID-19, como as restrições impostas, que afetaram a demanda e o abastecimento de insumos. É também apontado o fator cambial, exercendo influência sobre os preços agropecuários.

A valorização nos preços das *commodities*, verificada em 2020, se intensificou em 2021, segundo Paraná (2021), fruto do descompasso entre oferta e demanda nas cadeias de suprimentos e insumos, gerado pela pandemia. No mercado internacional, a mesma fonte aponta redução do volume das exportações, mas aumento no valor, explicado pela valorização dos preços no mercado internacional e desvalorização da moeda nacional (PARANÁ, 2021).

É interessante destacar que a produção agropecuária paranaense é baseada em produtos que têm cotação em moeda estrangeira, de modo que fatores relacionados aos mercados externo e cambial impactam em seus preços. Segundo Paraná (2020, p. 7), “o faturamento [da agropecuária] é historicamente concentrado em um número pequeno de culturas, com as 10 principais são responsáveis em média por 75% do VBP [valor bruto da produção agropecuária]”. Destaca-se a soja como principal produto, além do frango, milho, leite, suínos e bovinos.

Sendo assim, em um cenário de desajuste global, com as adversidades geradas pela pandemia da COVID-19, a agropecuária paranaense se insere num contexto que requer maior atenção e racionalidade no uso dos recursos produtivos. Se, por um lado, os expressivos aumentos dos preços dos produtos agropecuários geram crescimento do valor da produção, por outro, ocorre também preços mais elevados e desarranjos no fornecimento de insumos para a produção.

Diante disso, os resultados desta pesquisa parecem sugerir que ocorreu, na agropecuária paranaense, esse ajuste, ou seja, a busca pela maior eficiência na gestão e alocação dos recursos utilizados na produção, no período da pandemia da COVID-19.

4. Considerações finais

É fato a importância do agronegócio para a economia paranaense e, como segmento do agronegócio, destaca-se a agropecuária. Neste contexto, estudos que buscam analisar os mais diversos aspectos desse setor tornam-se relevantes, especialmente considerando a questão do eficiente gestão e alocação de recursos, em especial em cenários de crise e desajustes, como o da pandemia da COVID-19.

Neste trabalho buscou-se verificar a eficiência da agropecuária paranaense sob o enfoque econômico, no período de 2019 a 2021, entendendo que o desempenho do setor passa pelo uso dos recursos e o resultado obtido a partir dessa utilização. Ao se considerar os três anos do período, foi possível verificar o comportamento ao longo do tempo.

Os resultados mostraram que no primeiro ano da pandemia, 2020, ocorreu aumento da ineficiência, com um maior número de regiões classificadas como ineficientes, além de escore de eficiência menor em relação a 2019. Tal resultado revela o possível reflexo dos desajustes gerados pela pandemia no setor agropecuário. Em 2021, os resultados apontaram para a recuperação do setor, em termos de melhor eficiência, ao se ter maior escore médio de eficiência, além de um aumento no número de regiões classificados como eficientes.

Sendo assim, pode-se verificar o movimento de depressão e recuperação do setor ao longo dos três anos considerados. Tal resultado, sugere que, no contexto da pandemia, na agropecuária paranaense buscou-se o melhor uso dos recursos produtivos, a fim de manter a produção.

É importante ressaltar as limitações da pesquisa, no sentido de que os resultados apurados com o modelo, variáveis e período selecionados não devem ser generalizados, uma vez que qualquer alteração das variáveis pode fazer com que os resultados sejam diferentes. Em se tratando de agropecuária, efeitos climáticos são importantes fatores que impactam o setor. Ainda, no caso específico de atividades agrícolas, também as características do solo podem influenciar tanto no uso dos recursos (*inputs*), quanto no resultado (*output*) obtido por regiões que têm a agricultura como principal atividade (em comparação à pecuária que, em grande medida, não depende diretamente do tipo de solo). Contudo, tais limitações não invalidam a contribuição do modelo para a apuração e acompanhamento da eficiência econômica e o fato de que há necessidade de perene monitoramento da gestão do uso dos recursos, especialmente em períodos atípicos como o da pandemia.

Referências

ALMEIDA, F.M.S. **Mercado de trabalho e pandemia: agronegócio evidencia resiliência frente a crises**. Data de publicação: 18/03/2021. Disponível em:

<<https://cepea.esalq.usp.br/br/opinioao-cepea/mercado-de-trabalho-e-pandemia-agronegocio-evidencia-resiliencia-frente-a-crisis.aspx>> Acesso em: 18.mar.2021

ANGULO MEZA, L. et al. **ISYDS– Integrated System for Decision Support (SIAD – Sistema Integrado de Apoio a Decisão)**: a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, v.25, n.3, p 493-503, 2005.

BARROS, G.S.C. **Perspectivas para o agronegócio em 2022**. Data de publicação: 06/01/2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opinioao-cepea/perspectivas-para-o-agronegocio-em-2022.aspx> . Acesso: 25.jul.2022

BRAMBILLA, M.A; CARVALHO, S.C. Análise da eficiência da gestão do Programa Bolsa Família nos municípios do Paraná. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)**. Vol. 11, n. 4, pp. 537-556, 2017.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna, IGP-DI. Disponível em: <https://extra-ibre.fgv.br/IBRE/sitefgvdados/VisualizaConsultaFrame.aspx>. Acesso: 23.jul.2022.

GOMES, E.G; MANGABEIRA, I.A.C.; SOARES DE MELLO, J.C.B. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 43, n. 4, p. 607-631, out/dez 2005.

GOMES, E.G. et al. Uma medida de eficiência em segurança pública. Rio de Janeiro: UFF, 2006. Relatório de pesquisa. Disponível em: <http://www.producao.uff.br/relpesq303/relpesq_303_07.doc>. Acesso em: 22 out.2006.

HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 30, n.4, p.271-290, out/dez. 1992.

IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?edicao=25369&t=resultados>>
Acesso: 12.jul.2022.

IPARDES. **PIB do Paraná Resultados do 4º. Trimestre de 2020**. Disponível em:
<https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/PIB-Trimestral-do-Parana>. Acesso: 31.jul.2022a

IPARDES. **PIB do Paraná Resultados do 4º. Trimestre de 2021**. Disponível em:
https://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2022-03/Nota_de_divulgac%C3%A7%C3%A3o_PIB_4o_Trim_2021.pdf . Acesso: 31.jul.2022b

IPARDES. Base de Dados do Estado. Disponível em: <
<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php> >. Acesso: 07 jul.2022c.

MACHADO, G.C. **Agronegócio brasileiro: importância e complexidade do setor**. Data de publicação: 14/06/2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/agronegocio-brasileiro-importancia-e-complexidade-do-setor.aspx> . Acesso: 25.jul.2022

MAGALHÃES, K. A.; CAMPOS, R. T. Eficiência técnica e desempenho econômico de produtores de leite no Estado do Ceará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 44, n. 4, Brasília, p. 695-711, out/dez. 2006.

MENDES, J.T.D. **Economia: fundamentos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

OSAKI, M. **Gasto médio com fertilizantes para produção de grãos dobra em um ano**. Data de publicação: 10/05/2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/gasto-medio-com-fertilizantes-para-producao-de-graos-dobra-em-um-ano.aspx> . Acesso: 25.jul.2022.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Valor Bruto da Produção 2020**. Curitiba, 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/VBP-2020-Analise-completa-dos-resultados-definitivos> Acesso: 07.jul.2022

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Valor Bruto da Produção 2021: análise dos resultados preliminares**. [Curitiba], 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/VBP-2021-Analise-resumida-dos-resultados-preliminares> Acesso: 07.jul.2022

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Valor Bruto da Produção 2019: análise dos resultados preliminares.** [Curitiba], 2019. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/VBP-2019-Analise-resumida-dos-resultados-preliminares>. Acesso: 07.jul.2022

SAVIAN, M. P. G. ; BEZERRA, F. M. ; MELO, C. O. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental nos municípios do estado do Paraná: evidências para os anos de 2005 e 2009. Encontro de Economia da Região Sul, Anpec Sul. **Anais...**, Porto Alegre, 2012.

SAVIAN, M. P. G.; BEZERRA, F. M. Análise de eficiência dos gastos públicos com educação no ensino fundamental no estado do Paraná. *Economia & Região*, v. 1, n. 1, p. 26-47, 2013.

SILVA, A. C. Eficiência e Equidade no Ensino Público Fundamental nos Municípios da Região Metropolitana de Salvador, Oeste Baiano e Médio São Francisco – Uma Avaliação a partir de uma Função de Bem-Estar Social, IV Encontro de Economia Baiana. **Anais...**, Salvador, 2008.

SISTEMA FAEP. **Plano diretor para o agronegócio do Paraná 2019-2022.** Sistema FAEP, Curitiba, 2018.

SOUZA, P.M. et al. Padrão de desenvolvimento tecnológico dos municípios das regiões norte e noroeste do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 47, n.4, p.271-290, out/dez. 2009.