

EFICIÊNCIA DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE BATATA NA MESORREGIÃO DE CAMPINAS/SP

COST EFFICIENCY IN POTATO PRODUCTION IN THE CAMPINAS/SP MESOREGION

Gilson Rogério Marcomini

Doutor em Engenharia Agrícola (UNICAMP)

Instituto Federal de Educação de São Paulo – Campus de São João da Boa Vista

gilsonmarcomini@ifsp.edu.br

Recebido em: 12.06.2024

Aceito em: 19.09.2024

RESUMO

A batata é uma planta dicotiledônea. O mercado de batata no Brasil é regulado pela oferta e demanda do produto durante o ano, proporcionando incertezas em relação aos preços, fato que impacta a rentabilidade financeira dos produtores. Tem-se que os custos totais são crescentes e acima de R\$ 30 mil por hectare (US\$ 7,61 mil), o que evidencia a necessidade de grandes desembolsos financeiros nesse cultivo. Além disso, as receitas brutas são instáveis, expondo à atividade a um cenário de incertezas no tocante à rentabilidade do negócio, inclusive com incidência de prejuízos acumulados pelos produtores. Desta forma, o objetivo do estudo foi identificar a eficiência de custos na produção de batata na mesorregião de Campinas, SP, utilizando-se de dados primários coletados junto a 50 produtores, que somam 5.450 hectares cultivados com batata, através de entrevistas individuais, pelo qual as informações coletadas foram tratadas considerando-se a definição de fronteira estocástica da produção e de custos, e utilização de função Cobb-Douglas, com utilização do software STATA 15. Os resultados evidenciaram a eficiência de custos média em 83%, no qual o maior impacto nessa ineficiência se dá em função do impacto dos insumos agrícolas.

Palavras-chave: Rentabilidade; Ineficiência; Insumos.

ABSTRACT

The potato is a dicotyledonous plant. The potato market in Brazil is regulated by the supply and demand of the product during the year, causing uncertainty in relation to prices, a fact that impacts the financial profitability of producers. The total costs are increasing and above R\$ 30,000 per hectare (US\$ 7,610), which shows the need for large financial outlays in this crop. On the other hand, gross revenues are unstable, probably due to the prices received, which exposes the scenario of uncertainties regarding the profitability of the business each year, including the incidence of accumulated losses by producers. Cost efficiency comprises the price factor of the resources used and two possibilities can be adopted to minimize costs related to production volume, in which the first states that total costs are minimized by reducing inefficiency and the second consists of obtaining the same volume of outputs using combinations of inputs and their relative prices, which provides increased cost efficiency. Thus, the objective of the study was to identify the cost efficiency of potato production in the mesoregion of Campinas, SP, using primary information collected from 50 producers, who add up to 5,450 hectares cultivated with potatoes, through individual interviews, whereby the collected information was treated considering the definition of a stochastic production and cost frontier, and the use of the Cobb-Douglas function, using the STATA 15 software. The

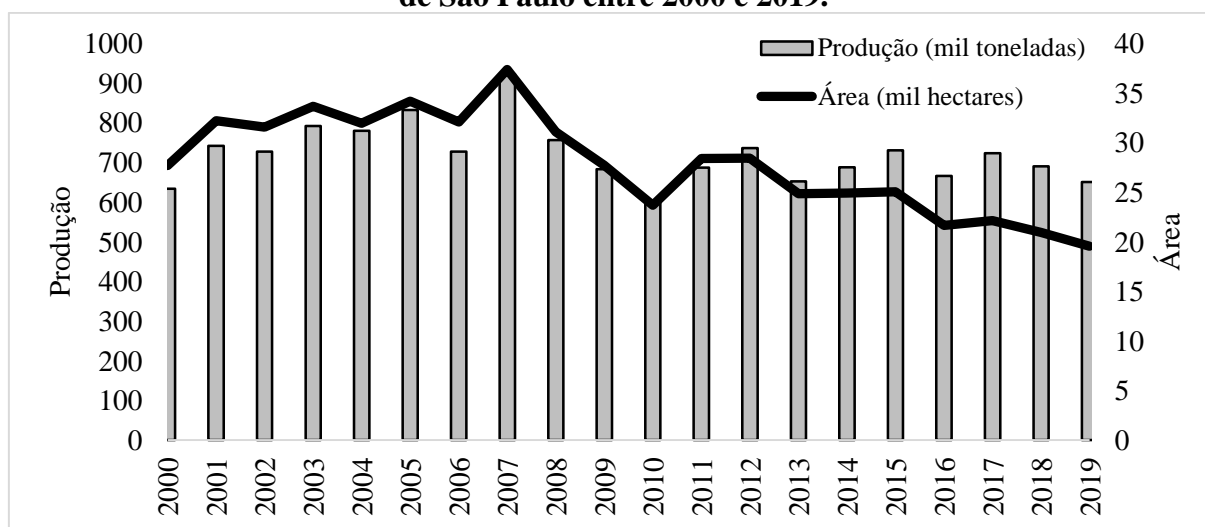
results showed an average cost efficiency of 83%, in which the highest impact on this inefficiency is due to the impact of agricultural inputs.

Keywords: Profitability; Inefficiency; Inputs.

1. INTRODUÇÃO

O estado de São Paulo possui duas regiões importantes e distintas na produção de batata, no qual a região de Itapetininga expressa o maior quantitativo de produção na primeira e segunda safra, enquanto na região de Campinas, a maior produção acontece na safra de inverno. Desse modo, a produção paulista torna-se subsequente, pois no início do ano tem-se a colheita de batata na região de Itapetininga, que vai até meados de maio, quando se inicia a colheita na região de Campinas e que dura até novembro. O montante de produção paulista oscila a cada ano, principalmente em função da área cultivada, no qual pode ser visto pela Figura 1.

Figura 1 – Produção (mil toneladas) e área cultivada (mil hectares) de batata no estado de São Paulo entre 2000 e 2019.



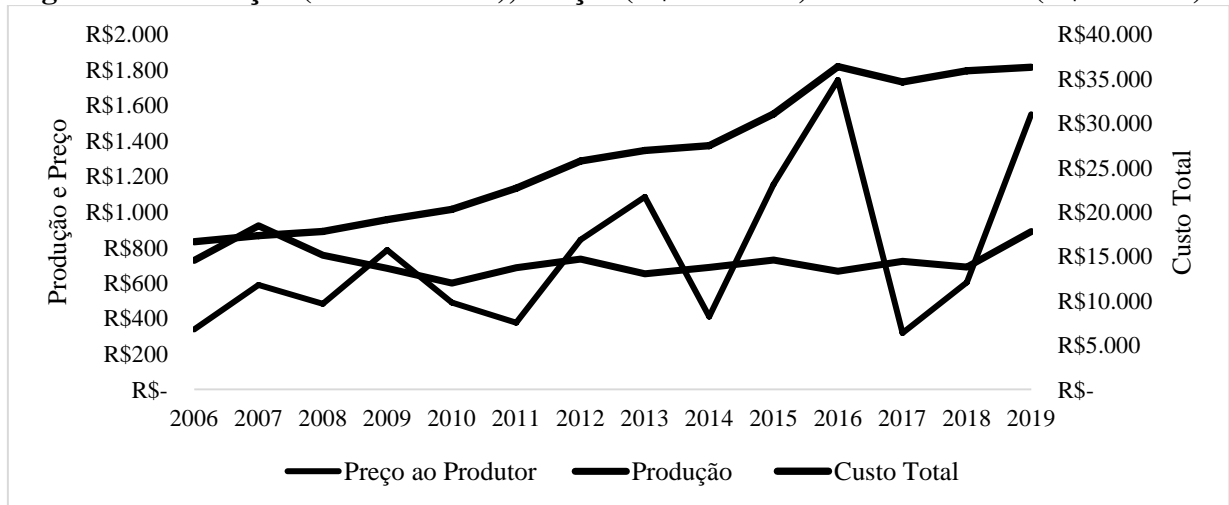
Fonte: Autor, 2024, baseado em IBGE (2022).

Essa variação na área cultivada ocorre principalmente devido às oscilações nos preços recebidos e nos custos totais de produção. Desse modo, o estado cultivou 28,46 mil hectares no ano de 2011, tendo a produção de 686,17 mil toneladas. No ano 2012, praticamente manteve-se a área cultivada, mas aumentou-se a produção. Nos anos seguintes ocorreu redução na área cultivada, chegando a 20.939 hectares em 2018. Contudo, a produção foi superior a 700 mil toneladas nos anos de 2015 e 2017, indicando melhor rendimento médio por área cultivada. Em 2019 a área cultivada voltou aos patamares de 2011, tendo sido cultivado 29.200 hectares e a obtenção da maior produção desse período, com quase 900 mil toneladas. O cenário de redução de área cultivada é um dos sintomas evidentes de uma situação de ineficiência, principalmente no tocante ao aspecto econômico (ineficiência de custos). Concomitante a isso, tem-se a análise dos custos de produção, como é apresentado pela Figura 2.

Percebe-se que custos totais apresentam valores crescentes a cada ano, chegando ao valor de R\$ 36.301 por hectare em 2019, fato que caracteriza um cenário de ineficiências, principalmente no aspecto econômico, pelo qual se torna interessante a análise da eficiência econômica de custos nesse cenário para o entendimento do mesmo. Também é possível perceber que o volume de produção (mil toneladas) se mantém constante, com pequenas alterações, e que os preços pagos para o produtor apresentam o aspecto sazonal, com valores

menores nos anos de 2011, 2014 e 2017, e valores elevados nos demais anos, expondo a incerteza que cerca a produção de batata no Brasil.

Figura 2 – Produção (Mil toneladas), Preços (R\$/tonelada) e Custos Totais (R\$/hectare).



Fonte: Autor, 2024, baseado em IBGE (2022) e Revista HortifrutiBrasil (2020).

A eficiência de uma empresa rural é obtida através de seu desempenho na utilização dos recursos que se dispõe (Bhende e Kalirajan, 2007). Para se avaliar a eficiência de uma empresa rural utiliza-se a premissa de utilização de certa quantidade de recursos (eficiência técnica) com o menor custo possível (eficiência de custo), com o objetivo de alcançar a maior produção possível (Maurice et al., 2015). Também apura-se a eficiência por meio dos indicadores de eficiência de custos, que compreende o fator preço dos recursos utilizados (que exhibe sobre os custos de produção) (Sanusi e Adesogan, 2014).

O mercado de batata no Brasil é regulado pela oferta e demanda do produto durante o ano, proporcionando incertezas em relação aos preços, que apresentam correlação negativa com a área produtiva e com o volume de produção, fato que impacta a rentabilidade financeira dos produtores (García-Salazar et al., 2014), em virtude principalmente pelas oscilações nos preços, como está apresentado pela Figura 2.

Ao abordar-se na literatura sobre o assunto, percebe-se que os estudos científicos pouco têm abordado sobre a eficiência na produção de batata no Brasil, como também são raras as pesquisas que demonstram quais os fatores que podem impactar a eficiência técnica e econômica na produção de batata no país. Para comprovar esse fato, procedeu-se a uma pesquisa bibliométrica, utilizando-se a base de dados “Web of Science”. A pesquisa bibliométrica buscou identificar artigos científicos publicados nessa base e que estejam relacionados com o assunto “eficiência”. Foi adotado como parâmetros de pesquisa na referida base de dados, a seleção de artigos científicos publicados no período de 2000 a 2020, utilizando idiomas “inglês” e “português”. A primeira rodada de pesquisa utilizou os termos “Technical” e “Efficiency” em qualquer campo dos textos. As inferências mostraram 28.063 artigos, sendo 858 no Brasil. Assim, após essa primeira busca foi realizada novamente a pesquisa na base de dados alterando-se as palavras chaves, tornando-se mais restritivo ao tema desse estudo, inserindo-se as palavras chaves “Technical Efficiency” (juntos) e “Cost Efficiency”, e considerando-se o mesmo período e idiomas dos trabalhos. Dessa maneira, as inferências foram bem menores, pois surgiram 2.780 artigos (10% do valor da primeira busca), sendo 167 na área de agricultura.

Ainda nesse contexto, foi efetuada uma nova busca inserindo os termos chaves “Potatoes” e “Potato”, nos mesmos resultados apurados na área de agricultura. O resultado

mostrou apenas quatro artigos, sendo um artigo no Irã, um no Quênia, um na Etiópia e um em Camarões. Assim, confirma-se a carência de estudos no escopo de diagnóstico, levantamento e análise da eficiência na produção de batata no Brasil (inexistente) e no mundo, pois as induções da busca na base de dados não evidenciaram nenhuma publicação nesse sentido nos maiores países produtores de batata.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho consiste em analisar a eficiência de custos na produção de batata do estado de São Paulo, na mesorregião de Campinas, que possui mais de 11,7 mil hectares cultivados e representa cerca de 63% da produção de batata no estado de São Paulo, identificando a participação de cada grupo da estrutura de custos totais na produção de batata e o impacto desses grupos na fronteira de custos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

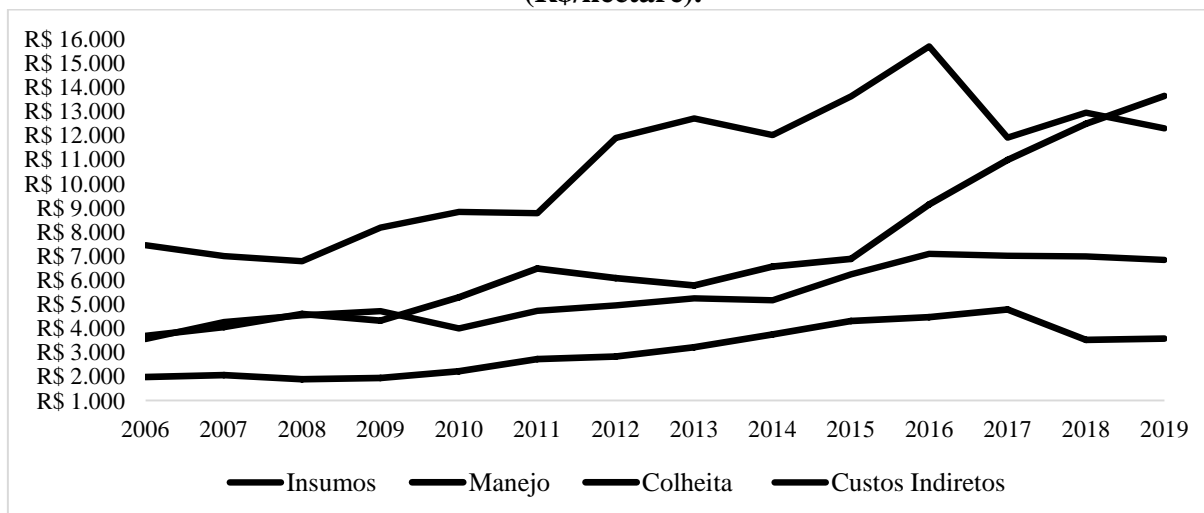
A batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) é uma das culturas agrícolas mais cultivadas e consumidas no mundo, em função da facilidade de preparo, características, possibilidades de consumo e também pelo fato de ser um produto de preço acessível a praticamente todas as camadas da população (FAOSTAT, 2020). A batata é uma planta dicotiledônea, herbácea e anual. A sua origem é citada na Cordilheira dos Andes, entre o Peru e o Chile. É uma planta consumida mundialmente e a parte comercial consta dos tubérculos que são formados no solo (Silva & Lopes, 2015). A batata é a quinta cultura de maior produção no mundo, superando soja, mandioca, beterraba e tomate, entre outras. Em 2018 sua produção mundial foi superior a 368 milhões de toneladas, colhidos em 17,58 milhões de hectares, com uma produtividade média de 20,94 toneladas por hectare (FAOSTAT, 2020).

O maior produtor brasileiro é Minas Gerais, que produziu 1,15 milhão de toneladas na safra 2018, em uma área de 33.261 hectares, o que representa quase 33% da produção nacional. O segundo maior produtor é São Paulo com produção de 936 mil toneladas em 30.223 hectares, seguido pelo estado do Paraná, com produção de 790 mil toneladas em uma área de 29.717 hectares. Esses três estados produzem o equivalente a 75% do total produzido no Brasil o que corresponde a cerca de 2,87 milhões de toneladas (IBGE, 2022). Toda a produção brasileira é destinada para o mercado interno e ainda existe a necessidade de importação, principalmente de batata semente e congelada (IBGE, 2022).

Ao observar-se a Figura 3, tem-se que os valores de custos totais médios de produção de batata são influenciados principalmente pelos gastos com insumos (sementes, fertilizantes e defensivos) e colheita (colheita na lavoura, lavagem, classificação e comercialização), além de manejo (mão de obra fixa e temporária, utilizada principalmente no período de colheita) e demais custos indiretos.

As exportações ocorridas em 2017 foram de batata *in natura* e direcionaram-se para a Argentina (19,74 mil toneladas) e Uruguai (1,29 mil toneladas). As importações desenvolvem-se na forma de batata congelada, que representa a maior quantidade e são provenientes da Argentina (41%), Bélgica e Holanda (24% e 16%, respectivamente). Também é importada batata desidratada na forma de farinha, cujos principais fornecedores são Alemanha, Bélgica e Holanda (respectivamente 42%, 34% e 7%), além de batata-sementes cujos principais países fornecedores são Argentina, Holanda e Chile (53%, 28% e 13%, respectivamente) (FAOSTAT, 2020). O mercado brasileiro consumiu em 2017, a quantidade de 3,963 milhões de toneladas de batata, o que possibilita um consumo per capita de 15,22 kg no ano, sendo o menor valor de consumo quando comparado com outros países, como Rússia (112 kg per capita por ano), Estados Unidos (53 kg), França (51 kg), China (43 kg) e Índia (26 kg) (FAOSTAT, 2020). Do total consumido nesse ano, cerca de 1,31 milhão de toneladas (34%) foram comercializadas *in natura* através de atacadistas, como o Ceasa (Conab, 2020).

Figura 3 – Estrutura de Custos na produção de batata entre os anos 2006 e 2019 (R\$/hectare).



Fonte: Autor, 2024, baseado em IBGE (2022) e Revista HortifrutiBrasil (2020).

Na produção de batata, a comercialização pode ser efetuada através do mercado físico ou com as indústrias processadoras. A atuação do produtor rural no mercado físico (Spot) caracteriza-se pela produção, colheita, beneficiamento e entrega da batata colhida *in natura* para o atacado, ou diretamente ao varejo, geralmente sofrendo a intermediação de um beneficiador, que possui relacionamento direto com os atacadistas de todo o país. De acordo com a oferta e demanda em cada momento da colheita, o beneficiador organiza a forma de entrega da batata pelos produtores, em qual período e quantidades. De acordo com nosso estudo, a dinâmica desse tipo de comercialização é simples, sem nenhuma documentação formal na execução das atividades (contratos entre as partes), ocorrendo na grande maioria dos casos apenas contatos verbais entre os agentes (beneficiador e produtor).

No momento inicial da colheita o produtor contata algum beneficiador (geralmente negociam com os mesmos beneficiadores todos os anos, podendo também distribuir a sua produção para vários desses agentes) e, feito o acordo de entrega do produto nas condições expostas pelo beneficiador, o produtor realiza a colheita e entrega a batata *in natura* para o mesmo, que realizará o processo de beneficiamento do produto, que consta de lavagem, separação de impurezas e resíduos, classificação por tamanho e embalagem. Terminado esse processo, o beneficiador encaminha o produto final para os atacados que ele mantém relacionamento, de acordo com as demandas existentes diariamente. O preço é definido de forma reversa e não é feito nenhum contrato de entrega e comercialização entre o produtor, beneficiador e atacado. Conforme nosso estudo, tudo é feito informalmente (na grande maioria dos casos), e não existe nenhuma garantia pelo produtor dessa venda, o que acarreta algumas situações pontuais de calotes nos pagamentos e perdas financeiras pelos produtores.

Geralmente o pagamento é feito com prazos longos, em média 90 dias após a entrega da batata no atacado, e o preço é determinado pelo mercado de forma reversa, ou seja, o preço efetuado no atacado no dia da entrega da batata é disposto para o beneficiador, que retira a parcela correspondente aos processos de beneficiamento, comercialização e sua margem bruta, e o restante é entregue ao produtor. Resultados do nosso estudo, todas as perdas que ocorrem em função de descarte, como cortes, descascamento, “pele verde”, tamanho mínimo, etc., são atribuídos ao produtor.

Outra opção de comercialização é com a indústria processadora, que utiliza a batata *in natura* transformando-a em batata chips, pré-frita congelada, farinha desidratada, etc. Nesse aspecto as grandes indústrias processadoras (*PepsiCo*, *McCain Foods* Bem Brasil Alimentos,

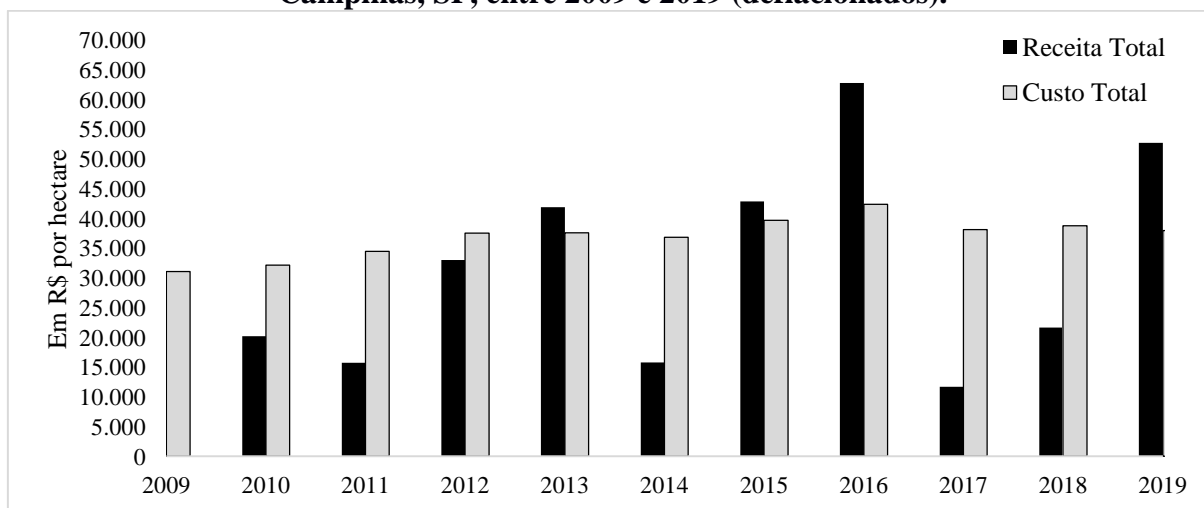
Aviko Potato, etc.) realizam contratos de longo prazo com os produtores que atendam aos requisitos de produção determinados por elas, o que notadamente exige investimentos em infraestrutura, maiores áreas de produção, atendimentos a critérios rigorosos de qualidade ao longo do processo produtivo, entre outros. Esses requisitos diminuem a quantidade de fornecedores qualificados para fornecer batata a essas indústrias em cada região. Resultados obtidos nesse estudo demonstram que as vantagens para o produtor surgem pelo preço diferenciado, geralmente maior que no mercado físico, garantia de compra de toda a produção, assistência técnica, contratos de fornecimento de longo prazo, entre outros.

Nesse contexto, apresentam-se os custos de produção e receita bruta, em que é possível realizar a análise da rentabilidade para o produtor rural, no qual a apuração dos custos totais é disponibilizado pela Revista HortifrutiBrasil (2020), que realiza coleta dessas informações e acaba sendo a única fonte desse tipo de informação disponível para a cultura da batata no estado de São Paulo (Figura 4). A receita bruta é feita baseado no rendimento médio da produção e nos preços médios pagos aos produtores (IBGE, 2022).

Essa análise se apresenta de forma generalizada para o estado de São Paulo, sem considerar as diferenças particulares de cada região, cidade e propriedade rural, assim como as diferentes tecnologias e estratégias de produção adotadas por cada estabelecimento rural, visto que esse diagnóstico serve como um demonstrativo da realidade econômica da produção de batata no estado de São Paulo.

Após deflacionar-se os valores ao longo do tempo, percebe-se que os custos são crescentes e acima de R\$ 30 mil por hectare em todo o período (US\$ 7,61 mil), o que evidencia a necessidade de grandes desembolsos financeiros nesse cultivo. Essa análise considerou a taxa de câmbio média do ano 2019, que foi de R\$ 3,94 para todos os valores utilizados (Bacen, 2020).

Figura 4 – Análise da rentabilidade média para o produtor de batata na mesorregião de Campinas, SP, entre 2009 e 2019 (deflacionados).



Fonte: Autor, 2024, baseado em (Bacen, 2020; Cepea, 2020; IBGE, 2017, 2022; Revista HortifrutiBrasil, 2020).

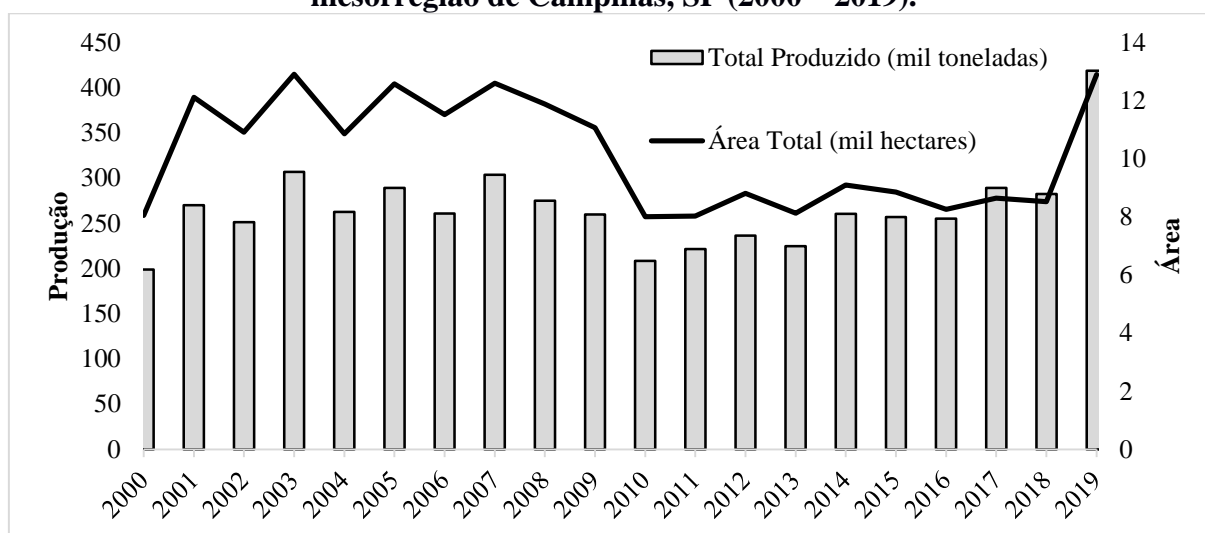
A curva ao longo do período explorado demonstra crescimento a cada ano, mas com alguns momentos de redução nos valores totais, comparado com o ano anterior, como nos casos de 2014, 2017 e 2019. No entanto, no ano de 2019 a média de custos totais foi R\$ 38 mil por hectare (US\$ 9,65 mil). Por outro lado, as receitas brutas são totalmente instáveis, provavelmente em função dos preços recebidos, o que expõe o cenário de incertezas no tocante à rentabilidade do negócio a cada ano. Dessa maneira, surgem receitas brutas altas,

como nos anos 2013, 2015, 2016 e 2019, alternadas com receitas muito baixas (2010, 2011, 2014, 2017 e 2018).

Confrontando-se os custos totais com as receitas brutas, mostra-se um cenário com apenas quatro anos (de onze no período) de resultado operacional líquido positivo (2013, 2015, 2016 e 2019). Considerando-se o período de onze anos, o resultado operacional líquido acumulado médio foi negativo em R\$ 58 mil por hectare (US\$ 14,72 mil). Dessa maneira, busca-se entender o impacto dos custos totais na lucratividade total na produção de batata na mesorregião de Campinas, SP, com vistas a interpretar como ocorrem os resultados financeiros para os produtores. Essa análise baseia-se no diagnóstico da eficiência de custos desses produtores, pelo qual é possível verificar esses impactos, as determinantes para a permanência dos produtores na atividade, o aumento ou redução da área cultivada, entre outros aspectos.

Após a caracterização da produção de batata no Brasil, tem-se a exposição de aspectos relacionados à produção de batata na mesorregião de Campinas, no qual a Figura 5 apresenta um histórico da produção e da área plantada na região, e mostra a ocorrência de dois momentos na produção de batata que são delimitados pelo ano 2010.

Figura 5 – Produção (mil toneladas) e área cultivada (mil hectares) de batata na mesorregião de Campinas, SP (2000 – 2019).



Fonte: Autor, 2024, baseado em IBGE (2017, 2022).

Percebe-se que antes de 2010, a área cultivada oscilava de 10 a 13 mil hectares, e o volume produzido variava de 250 a 310 mil toneladas por ano. Contudo, em 2010 a área cultivada foi reduzida para cerca de 8 mil hectares e produção de 208 mil toneladas, e nos anos seguintes a região não alcançou mais a dimensão de área cultivada antes de 2010, obtendo tais valores somente em 2019, que fora colhido 419 mil toneladas em 12.900 hectares. Esse fato talvez seja explicado pela alta nos custos de produção e oscilações constantes nos preços recebidos, o que tem sido fator limitante para crescimento na área cultivada na região. No entanto, o rendimento médio da produção elevou-se ao longo dos anos, pois antes de 2010 a produtividade média era de 23 toneladas por hectare e após esse momento a mesma elevou-se para 30 toneladas por hectare.

Essa mesorregião possui oito (8) cidades que produzem mais de 10.000 toneladas de batata por ano, sendo o município de Casa Branca o maior produtor individual da mesorregião, com 77 estabelecimentos produtivos, 3.550 hectares e quantidade superior a 110 mil toneladas por ano na terceira safra. A cidade de Vargem Grande do Sul cultiva, na média 1.642 hectares e obtém produção média de 48.685 toneladas por ano. As demais cidades são

Itobi (produção média de 38.920 toneladas por ano e 1.304 hectares cultivados), Aguaí (produção média de 35.242 toneladas por ano e 1.214 hectares cultivados), Mococa (produção média de 30.319 toneladas por ano e 988 hectares cultivados), Porto Ferreira (produção média de 25.213 toneladas por ano e 972 hectares cultivados), Divinolândia (produção média de 22.349 toneladas por ano e 802 hectares cultivados) e São João da Boa Vista (produção média de 11.021 toneladas por ano e 409 hectares cultivados) (IBGE, 2022)

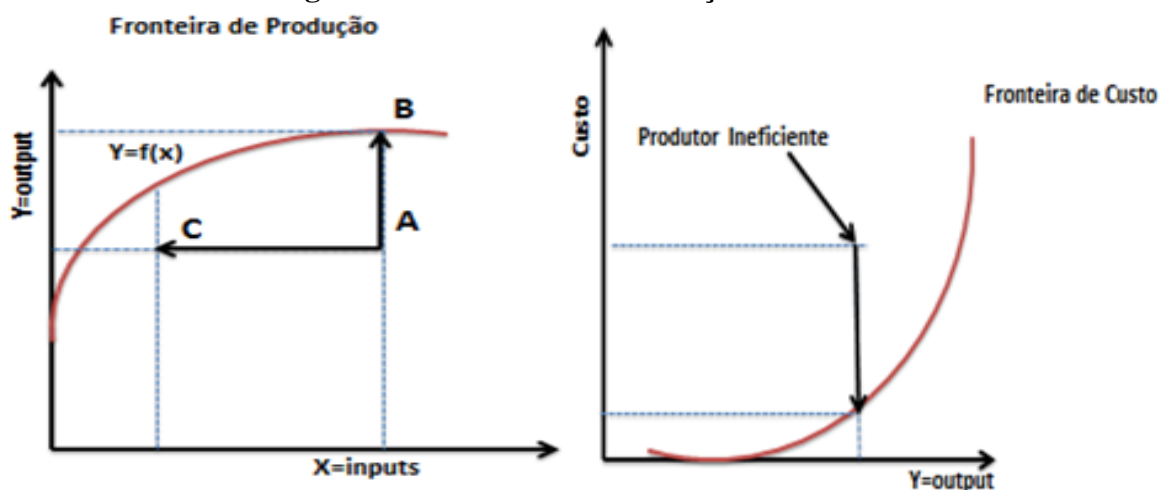
2.1. A Eficiência na Produção Agrícola

A eficiência de uma empresa rural é obtida através de seu desempenho na utilização dos recursos que se dispõe (Bhende & Kalirajan, 2007). Para se avaliar a eficiência de uma empresa rural utiliza-se a premissa de utilização de certa quantidade de recursos (eficiência técnica) com o menor custo possível (eficiência de custo), com o objetivo de alcançar a maior produção possível (Maurice, et al., 2015).

Diante disso, a eficiência das empresas rurais pode ser diagnosticada através da eficiência técnica, que compreende a maneira como os recursos produtivos (terra, capital, trabalho, tecnologia e insumos) são utilizados e a quantidade de produção que é obtida pelo uso desses recursos (Squires & Tabor, 1991). Também apura-se a eficiência por meio dos indicadores de eficiência de custos, que compreende o fator preço dos recursos utilizados (que exhibe sobre os custos de produção) (Sanusi & Adesogan, 2014). Oportunamente também apura-se mediante os percentuais de eficiência de lucros, que visa a maximização dos lucros, considerando-se os preços de venda e a quantidade produzida e preços pagos pelos fatores de produção (Kumbhakar et al., 2015).

A teoria das fronteiras de eficiência, desenvolvida a partir dos trabalhos de Debreu (1951); Farrell (1957) e Koopmans (1951) tem a preocupação central de construir fronteiras de eficiência e, a partir destas, calcular/estimar os índices de ineficiência das firmas que não operam sobre as fronteiras. No entanto, existem várias situações que restringem a produção até a chamada fronteira de produção ($y=f(x)$), que consta de uma função que mostra qual é o valor máximo de produção com uma quantidade x de *inputs*. Se um produtor estiver operando na fronteira, ele é considerado tecnicamente eficiente (Figura 6). Diante da tecnologia de produção e dos recursos produtivos disponíveis em sua propriedade rural, esse produtor não tem mais possibilidade de aumentar seu volume de produção. Em contrapartida, os produtores que estiverem operando em algum ponto abaixo da fronteira poderiam aumentar a produção diante da tecnologia e dos recursos disponíveis. Esses produtores, por sua vez, possuem algum nível de ineficiência no processo produtivo (Kumbhakar et al., 2015).

Figura 6 – Fronteiras de Produção e de Custos.



Fonte: Kumbhakar et al., (2015).

Outra análise da eficiência das firmas é realizada a partir da definição da fronteira de custo. Nesse caso, tem-se o custo total mínimo para cada nível de produção, dados os preços dos fatores de produção (*inputs*) e a tecnologia de produção disponível (Kumbhakar et al., 2015). Os produtores ineficientes em custo operam acima da fronteira de custo. Esses produtores, diante dos preços dos insumos, poderiam produzir o mesmo nível de produto com um custo total mais baixo. Produtores totalmente eficientes não têm essa possibilidade e, portanto, operam sobre a fronteira de custo mínimo. Do mesmo modo, os produtores ineficientes em custo se localizam acima da curva da fronteira de custo, e os produtores eficientes estão na fronteira de custo.

3. METODOLOGIA

O estudo analisou a produção de batata na Mesorregião de Campinas, estado de São Paulo, utilizando-se de informações primárias coletadas junto a 50 produtores, que somam 5.450 hectares cultivados com batata, no tocante à safra 2018, através de entrevistas individuais, nas cidades localizadas nas extremidades do perímetro demarcado como sendo a região do estudo: Mococa (21°27'35" Sul, 46°57'43" Oeste); Aguaí (22°01'57" Sul, 46°58'05" Oeste); São João da Boa Vista (21°58'00" Sul, 46°47'56" Oeste); Divinolândia (21°39'27" Sul, 46°44'27" Oeste) e Casa Branca (21°46'45" Sul, 47°05'08" Oeste). Informações de LUPA (2019) indicam a existência de 141 propriedades que cultivam batata na região do estudo.

As informações coletadas a respeito da produção foram analisadas com adoção de software estatístico STATA 15, considerando-se as variáveis expostas pela Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição das Variáveis.

Variável	Observações
Produção Total (Y)	Produção total da propriedade (Em toneladas)
Custo Total	Custo total de produção por hectare (Em R\$)
Gasto Total Mão de Obra	Gasto total com funcionários fixos e temporários (Em R\$)
Preço da Mão de Obra	Valor financeiro de uma diária-homem (DH) - (Em R\$)
Participação da Mão de Obra	Percentual sobre os custos totais
Gasto Total Insumos	Gastos com sementes, fertilizantes e defensivos (Em R\$)
Participação dos Insumos	Percentual sobre os custos totais
Gasto Total Custos Indiretos	Gasto total em custos financeiros, administrativos e comerciais (Em R\$)
Participação Custos Indiretos	Percentual sobre os custos totais

Fonte: Autor, 2024.

A mensuração da eficiência econômica de custos desenvolveu-se mediante a proposta por Christensen & Greene (1976):

$$\ln C = \beta_0 + \beta \ln Q + \gamma \left[\frac{1}{2} (\ln Q)^2 \right] + \delta k \ln Pk + \delta l \ln Pl + \delta f \ln Pf + (v_i + u_i) \tag{1}$$

em que C é o custo total de produção da i-ésima firma; Pk, Pl, Pf são os preços relativos de capital, trabalho e insumos (preço dos fatores de produção); Q é o *output*; β é o vetor de parâmetros a serem estimados; v_i é o termo de erro aleatório e u_i é o termo de erro não negativo associado à ineficiência de custo da i-ésima firma. Esses parâmetros da fronteira de custos são calculados através de procedimentos de máxima verossimilhança, que consistem em encontrar o menor custo possível para cada nível de produção e preço dos fatores Christensen & Greene (1976). Do mesmo modo Kumbhakar et al. (2015) apresentam o seguinte modelo:

$$\ln\left(\frac{TC}{wF}\right) = \beta_0 + \beta_y \ln y_i + \beta_l \ln\left(\frac{wl}{wf}\right)_i + \beta_k \ln\left(\frac{wk}{wf}\right)_i + \frac{1}{2} \beta_{yy} \ln y_i \ln y_i + y_i \ln\left(\frac{wl}{wf}\right)_i + \frac{1}{2} \beta_{ll} \ln\left(\frac{wl}{wf}\right)_i \ln\left(\frac{wl}{wf}\right)_i + \frac{1}{2} \beta_{kk} \ln\left(\frac{wk}{wf}\right)_i \ln\left(\frac{wk}{wf}\right)_i + \beta_{lk} \ln\left(\frac{wl}{wf}\right)_i \ln\left(\frac{wk}{wf}\right)_i + \beta_{ly} \ln \beta_{ky} \ln y_i \ln\left(\frac{wk}{wf}\right)_i + n_i + v_i \quad (2)$$

onde:

TC = custo total (R\$/hectare)

Y = *output* obtido (toneladas por hectare)

l = quantidade de mão de obra utilizada na produção (diárias-homem por hectare)

k = quantidade de componentes de custos indiretos utilizada na produção (por hectare)

f = quantidade de insumos utilizada na produção (unidades por hectare)

wl = preço de mão de obra utilizada na produção (R\$ /Dh)

wk = preço de componentes de custos indiretos utilizada na produção (R\$/ hectare)

wf = preço de insumos na produção (R\$/ hectare)

Nesse contexto, duas possibilidades podem ser adotadas ao buscar-se a minimização dos custos relacionados ao volume de produção. A primeira considera que determinada firma apresenta ineficiência técnica, os custos totais serão minimizados pela redução dessa ineficiência, ou seja, obtenção de maior quantidade de *output* com as mesmas quantidades de fatores de produção. A segunda possibilidade consta da obtenção do mesmo volume de *outputs* com o uso de combinações de *inputs* e seus preços relativos, o que aumenta a eficiência alocativa. Dessa maneira, a existência de ineficiência técnica e alocativa aumenta os custos totais e, em contrapartida, reduzem-se os custos totais aumentando a eficiência de custos.

Ao adotar-se a estimação do modelo de eficiência econômica de custos pela função da máxima verossimilhança, pode-se adotar duas formas: ineficiência técnica orientada para input mais o ruído, e ineficiência técnica orientada para *output* e ruído. A ineficiência técnica orientada para input acontece quando se pretende minimizar os custos sem reduzir a quantidade de *output*, abordando as quantidades de *inputs* e os preços dos fatores de produção. Já a ineficiência técnica orientada para *output* busca-se minimizar os custos totais com aumento do *output* e manutenção dos *inputs*. Esse estudo adota a apuração da ineficiência econômica de custos pela função da máxima verossimilhança com ineficiência técnica orientada para input e ruído, exposto abaixo:

$$\ln C^a = \ln C(w, y) + \eta + v \quad (3)$$

$$\varepsilon = \eta + v \quad (4)$$

onde:

ε = termo de erro do modelo da função de custo

C^a = custo atual obtido

C = custo mínimo

w = preço dos *inputs*

y = *output*

A distribuição meio normal pode ser representada da seguinte maneira:

$$\ln C^a = \ln C(w, y) + \eta + v \quad (5)$$

$$\ln C(w, y) + \varepsilon \quad (6)$$

$$\eta \sim i.i.d. N^+(0, \sigma^2_u)$$

$$v \sim i.i.d. N(0, \sigma^2_v)$$

Para representar o produtor i :

$$\begin{aligned} \ln C_i^a &= \ln^c(w_i, y_i) + V_i + \eta_i \\ &= \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln w_{j,i} + \beta_y \ln y_i + \sum_k \beta_k \ln w_{k,i} + \sum_j \beta_{jy} \ln w_{j,i} \ln y_i + V_i + \eta_i \end{aligned} \quad (7)$$

(Kumbhakar et al., 2015).

E assim, tem-se a mensuração da eficiência de custos:

$$\exp(-\eta) = \frac{c}{c^a} \quad (8)$$

No qual $\exp(-\eta)$ surge com valores entre 0 (zero) e 1 (um), sendo que valores próximos a 1 (um) exibem maior eficiência econômica de custos (Kumbhakar et al., 2015).

A coleta das informações primárias foi realizada usando questionários estruturados, com 20 questões fechadas em escala de múltipla escolha. Esse formato corrobora com (Gil, 2009), o qual apresenta que o questionário é o meio mais rápido e barato para coleta de informações primárias, no qual um questionário deve ter um número máximo de 25 questões. O estudo possui caráter explicativo, como também possui a característica de ser uma pesquisa de associação com interferência, que é um tipo de pesquisa que realiza testes de correlação entre tratamentos, pelo qual a interferência de uma ou mais variáveis deve interferir em outras (Volpato, 2015).

As informações coletadas a respeito da produção de batata foram tratadas considerando-se a definição de fronteira estocástica da produção e de custos, e utilização de função Cobb-Douglas para determinação do modelo empregado nas análises, principalmente pelo fato de considerar-se que a mensuração da ineficiência dos produtores de batata costuma ser afetado por fatores externos incontrolláveis e, sendo assim, é possível proteger-se de análises distorcidas. Nesse contexto, para determinar os vários coeficientes, foi adotado o uso dos Estimadores de Máxima Verossimilhança (EMV).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para alcançar os objetivos do estudo, torna-se necessário adotar modelos paramétricos para a fronteira de custos, pelo qual buscou-se estimar os parâmetros dessa função e obter os indicadores de ineficiência. Neste caso, para definir o modelo a ser adotado, deve-se decidir se serão considerados os componentes do erro estatístico, ou não, visto que a não adoção desses componentes supõe a utilização de modelos determinísticos, como o modelo dos mínimos quadrados ordinários. Por outro lado, a consideração do erro no modelo leva à adoção de outros modelos, geralmente identificados através de distribuições paramétricas, como no caso dos modelos meio-normal e meio-normal truncado (Aigner et al., 1977).

Nesse estudo foram desconsiderados os modelos determinísticos em função dos modelos com distribuições paramétricas, pelo fato de haver a necessidade de obtenção dos indicadores de ineficiência. Para confirmar essa possibilidade, adotou-se o teste residual dos mínimos quadrados ordinários, proposto por Lin & Schmidt (1984), que adota que os resíduos do modelo dos mínimos quadrados ordinários devem ser inclinados à direita (apresentem sinal positivo no valor da assimetria). Assim, no caso da amostragem desse estudo o valor da

assimetria foi de 0,13, corroborando o modelo dos autores citados anteriormente e comprovando que os dados são consistentes com as especificações da fronteira de custos. No mesmo teste é apresentado o valor de $p=0,0453$ com significância estatística à 1%, através do qual rejeita-se a hipótese nula de não assimetria ($H_0 =$ não assimetria). Desse modo, é possível realizar a adoção dos modelos meio-normal e meio-normal truncado, confirmados pelos testes de assimetria, que comprovam a existência de ineficiência na amostra analisada. A tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas do modelo.

Tabela 2 – Análise Descritiva.

Variável	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Produção Total (Y) - toneladas	3.622	3.788	113	15.600
Custo Total (ha)	26.919	7.284	16.932	45.935
Gasto Total Mão de Obra	273.146	283.752	12.103	1.349.290
Preço da Mão de Obra	154	56	17	310
Participação da Mão de Obra	0,12	0,07	0,02	0,29
Gasto Total Insumos	1.370.249	1.382.960	76.590	5.406.000
Participação INSUMOS	0,49	0,11	0,19	0,69
Gasto Total Custos Indiretos	1.105.031	1.111.992	42.517	5.500.000
Participação Custos Indiretos	0,40	0,10	0,20	0,60

Fonte: Autor, 2024.

Aigner et al. (1977) adotam que os valores de u_i e v_i são homoscedásticos, o que afeta apenas os estimadores e não a sua consistência, proporcionando estimativas inconsistentes. Torna-se adequado que o modelo apresente aspectos de heteroscedasticidade, o qual foi utilizado nesse estudo e que são similares no modelo de produção como no de custos (Kumbhakar et al., 2015). Ao realizar-se o teste de razão de verossimilhança considerando-se os modelos paramétricos com heteroscedasticidade, obteve-se que os resultados do modelo meio-normal com heteroscedasticidade se justificam sobre os modelos dos mínimos quadrados ordinários e também sobre o modelo meio-normal truncado (LR = 101,05 a 1%). Isso expõe que esse modelo é o mais adequado para explicar a eficiência de custos da amostra, como também rejeita-se altamente a hipótese nula de não ineficiência de custos ($H_0 =$ não ineficiência). Os resultados da fronteira estocástica de custos são expostos pela Tabela 3.

Tabela 3 – Fronteiras estocásticas de custos Cobb-Douglas.

Variável	Cobb-Douglas
$\ln Y$ (output) β_y	0,51***
$\ln w_1$ (preço de mão de obra) β_1	0,035***
$\ln w_2$ (preço de insumos) β_2	0,85***
$\ln w_3$ (preço de indiretos) β_3	0,115***
Parâmetros da variância	
δs^2	0,10**
γ	0,61**
$\text{Var}(u)/\text{Var}(u)+\text{Var}(v)$	0,89**
LogLikelihood	110,92***
Wald Chi2	51,66**
Nº Observações	50
Eficiência Média	0,83

*** 1%; ** 5%

Fonte: Autor, 2024.

A variável $lnw1$ (logaritmo do preço da mão de obra) foi obtida através da relação entre o gasto total com funcionários fixos e temporários na produção de batata e a quantidade de diárias-homem utilizadas na produção de cada produtor da amostra. Do mesmo modo, a variável $lnw2$ (logaritmo do preço de insumos) foi encontrada pela relação entre o gasto total com insumos (fertilizantes, defensivos e sementes) dividido pela área total cultivada com batata de cada produtor da amostra. Nesse contexto, a variável $lnw3$ (logaritmo do preço de indiretos) foi encontrada pela relação entre o gasto total com custos indiretos (custos administrativos, financeiros e comerciais) divididos pela área total cultivada com batata de cada produtor da amostra.

A eficiência de custos média é de 0,83, o que indica uma ineficiência média de 17%, expondo que os produtores de batata necessitam aprimorar a gestão de custos das propriedades, visto que existe uma lacuna média de 17% a ser melhorado nos custos totais. A tabela 3 também mostra $\delta s^2 = 0,10$ e $Y = 0,61$ estatisticamente significativos a 5%, o que pressupõe que os valores de Y explicam que 61% dos desvios das propriedades relativamente à fronteira de custos são provocados pela ineficiência, no qual o termo da ineficiência é relevante no esclarecimento desses desvios. Conjuntamente, a proporção dos parâmetros da variância ($Var(u)/Var(u)+Var(v) = 0,89$), evidencia que 89% da variância é explicada pela ineficiência dos produtores, o que denota que a ineficiência representa a maior parte da variância (à 5%).

No contexto da utilização da função Cobb-Douglas na apuração dos indicadores de eficiência de custos, torna-se necessário o atendimento a algumas condições para o correto encadeamento dos resultados apurados. Dessa forma, torna-se necessário atentar-se ao contexto da monotonicidade, à restrição de homogeneidade linear dos preços e à concavidade dos preços. Analisando-se os parâmetros β_1 , β_2 e β_3 percebe-se que todos apresentam significância estatística à 1% e revelam sinal positivo, estando em conformidade com a condição de monotonicidade da função. Ao desenvolver-se a estimação do modelo dos mínimos quadrados ordinários, considerando-se as variáveis do estudo obtém-se a adequação do modelo à restrição de homogeneidade linear dos preços, pelo qual a análise do somatório dos coeficientes dos interceptos da função apresentam resultado unitário, corroborando com essa condição exigido pela Cobb-Douglas. A respeito da concavidade, pelos testes realizados obtiveram-se algumas violações nas variáveis usadas nesse estudo para a estimativa da eficiência de custos (preço da mão de obra, preço de insumos e preço de indiretos), o que pode comprometer o atendimento das propriedades da função de custos. No entanto, supondo que essa relação é baseada em uma regressão, pela qual busca-se explicar os custos através de variáveis, não é necessário o atendimento à condição de concavidade, visto que as condições de monotonicidade e homogeneidade linear dos preços foram atendidas (Kumbhakar et al., 2015).

Sendo assim, parte-se para a análise dos resultados, verificando-se que através do valor exposto pelo parâmetro β_y a elasticidade custo na função Cobb-Douglas é de 0,51, o que sugere que a ocorrência de aumentos de 1% no volume de produção ocasiona aumentos nos custos totais em 0,51%, com todas as demais variáveis constantes. Com essa informação, torna-se possível diagnosticar a existência de economias de escala na amostra, que ocorre pelo cálculo do índice de economias de escala ($1 - \beta_y$; $1 - 0,51 = 0,49$). No entanto, essa informação é aplicada ao conjunto total de produtores da amostra e não para cada produtor individualizado, o que exigiria a elaboração de outro modelo de análise.

Percebe-se também, pela análise das variáveis β_1 , β_2 e β_3 que todas são significativas estatisticamente à 1%, o que expõe a participação ótima de cada componente de custos no contexto da fronteira de custos estudada, ou seja, a variável β_1 expõe que aumentos no uso de mão de obra em 1%, acarretam aumentos nos custos totais em 0,035%, evidenciando que o componente mão de obra apresenta baixo impacto nos custos totais dos produtores analisados.

Esse fato é corroborado pela análise descritiva exposta anteriormente pela Tabela 2, no qual a componente mão de obra participa com 12% dos custos totais médios da amostra, sendo o menor valor na estrutura de custos. Entretanto, isso não evidencia que os produtores possuem poucos funcionários fixos e temporários em utilização na produção, via de regra, visto que esses resultados são explícitos para a amostra, que é heterogênea, apresentando produtores com características de produção totalmente mecanizada e outros com menor intensidade no uso de mecanização, principalmente no escopo da colheita. Esse fato também é apresentado na análise descritiva, pelo qual o produtor que adota o sistema de produção totalmente mecanizado (22% da amostra, exposto pela Tabela 2), a participação do componente mão de obra na estrutura de custos representa 2% (valor mínimo mostrado na tabela 2), o que sugere a existência de poucos funcionários fixos, notadamente operadores de máquinas agrícolas, enquanto que o valor máximo é de 29%, indicando que os produtores que adotam sistemas semimecanizados apresentam maior quantidade de funcionários fixos e temporários, principalmente na época da colheita.

Do mesmo modo, ao focar-se na variável β_2 , nota-se que a ocorrência de aumentos na utilização de insumos em 1% acarreta aumentos nos custos em 0,85%, mostrando que os insumos constam do grupo de componentes de custos com maior impacto nos custos totais, como também é exposto pela Tabela 2, na qual a participação desse grupo é de 49% na média da estrutura de custos totais dos produtores analisados. A análise da variável β_3 , que apresenta o coeficiente 0,115, demonstrando que aumentos em 1% nos custos indiretos acarretam aumentos em 0,115% nos custos totais da produção de batata. Isso é confirmado pela tabela 2, pelo qual a participação dos custos indiretos na estrutura de custos totais representa 40% na média da amostra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi de analisar a eficiência econômica de custos na produção de batata na mesorregião de Campinas, estado de São Paulo, como também identificar a participação de cada grupo da estrutura de custos totais na produção de batata e o impacto desses grupos na fronteira de custos. A análise da eficiência de custos na produção de batata é um tema que destaca a necessidade de otimização das práticas de gestão agrícola, visto que ao analisar os resultados do estudo sobre a eficiência de custos dos produtores, tem-se que a média é superior a 80%, indicando um desempenho satisfatório (não ideal, mas satisfatório). No entanto, essa taxa da revela uma lacuna média de ineficiência de 17%, o que sugere a existência de perdas financeiras consideráveis ao longo dos anos, evidenciando também a sinalização de haver espaço para melhorias na gestão de custos. Um dos principais pontos revelados pelo estudo é que a mão de obra representa apenas 12% na estrutura de custos, o que expõe certa contradição pela percepção tradicional de que a produção agrícola de maneira geral adota intensiva quantidade de força de trabalho. Na produção de batata isso ocorre pelo fato da adoção de novas tecnologias que substituem o trabalho humano por soluções mais eficientes e menos custosas, como a mecanização e a automação. Esse fato corrobora que o agronegócio brasileiro está em um momento que a substituição de fatores de produção mais onerosos por outros geradores de riqueza se tornou uma estratégia necessária para a sustentabilidade financeira do negócio agrícola, direcionando para um futuro nos quais a eficiência técnica e econômica é cada vez mais ligada à inovação tecnológica.

Em contrapartida, os insumos agrícolas contribuem negativamente para a eficiência econômica de custos, principalmente pelo impacto da utilização de sementes importadas e da grande quantidade de fertilizantes químicos necessários para a produção de batata. Além disso, outro aspecto que contribui para a redução da eficiência econômica são os custos indiretos, que representam 40% dos custos totais e impactam em média 11,5% do total de despesas dos produtores, pois nesse grupo de custos encontram-se os valores desembolados

com os processos de beneficiamento e comercialização, os quais apresentam grande complexidade e se tornam um ponto de pressão. A automação de processos de beneficiamento e o uso de plataformas digitais para comercialização direta com o consumidor final podem auxiliar na redução desses custos, influenciando positivamente os indicadores de eficiência econômica de custos. Desse modo, mesmo diante de desafios significativos enfrentados pela produção de batata na mesorregião de Campinas, apresentam-se características de competitividade importantes no mercado agrícola. Porém, para obter maior competitividade nesse setor torna-se fundamental que os produtores adotem melhor posicionamento sobre a gestão de suas propriedades, o que impõe a execução de investimentos tanto em capacitação contínua quanto em novas e modernas tecnologias (sensores e drones, automação de processos, etc.) que proporcionam redução de custos operacionais e fomentam a produtividade. Contudo, é necessária a realização de adequada gestão da propriedade, com acompanhamento e análises de cada etapa do processo produtivo, como também sobre a relação entre a eficiência de custos e a produtividade.

REFERÊNCIAS

- AIGNER, D.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. **Journal of Econometrics**, 6(1), 21–37, 1977a. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- AIGNER, D.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, P. Formulation And estimation Of Stochastic Frontier Production Function Models. **Journal of Econometrics**, 6(1), 21–37, 1977b. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- BACEN (BANCO CENTRAL DO BRASIL). Banco Central do Brasil (BACEN): **Boletim, Seção Balanço de Pagamentos—Taxa de câmbio comercial para venda: Real (R\$) / dólar americano (US\$) – média**. 2020. <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=31924>
- BHENDE, M. J.; KALIRAJAN, K. P. Technical efficiency of major food and cash crops in Karnataka (India). **Indian Journal of Agricultural Economics**, 62(2), 176–192, 2007.
- CEPEA (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA AGRÍCOLA). **Banco de dados: Preços médios dos hortifrutícolas**. 2020. <https://www.hfbrasil.org.br/br/banco-de-dados-precos-medios-dos-hortifruticolas.aspx>
- CHRISTENSEN, L. R.; GREENE, W. H. Economies of Scale in U.S. Electric Power Generation. **Journal of Political Economy**, 84(4), 655–676, 1976.
- CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Banco de Dados Prohort**. 2020. <http://dw.ceasa.gov.br/>
- DEBREU, G. The Coefficient of Resource Utilization. **Econometrica**, 19(3), 273–292, 1951.
- FAOSTAT (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). **Crops**. 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- FARRELL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, 120(3), 253, 1957. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- GARCÍA-SALAZAR, J. A.; SKAGGS, R. K.; CRAWFORD, T. L. Excess Supply and Price Volatility in the Mexican Potato Market: A Decision Making Framework. **American Journal of Potato Research**, 91(3), 291–303, 2014. <https://doi.org/10.1007/s12230-013-9349-5>
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas. 2009.
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo Agropecuário 2017: Resultados definitivos**. 2017. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>
- IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Sistema IBGE de Recuperação Automática—Produção Agrícola Municipal**. 2022. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>

-
- KOOPMANS, T. C. **An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities.** Jone Wiley. 1951.
- KUMBHAKAR, S. C.; WANG, H. J.; HORNCastle, A. P. **A practitioner's guide to Stochastic Frontier Analysis using Stata.** 2015.
- LIN, T.-F.; SCHMIDT, P. A Test of the Tobit Specification Against an Alternative Suggested by Cragg. **The Review of Economics and Statistics**, 66(1), 174, 1984. <https://doi.org/10.2307/1924712>
- MAURICE, D. C.; JOSEPH, M.; GARBA, A. Analysis Of Technical Inefficiency In Food Crop Production Systems Among Small-Scale Farmers In Some Selected Local Government Areas Of Adamawa State, Nigeria. **Journal of Science, Technology & Education**, 3(1), 2015.
- Revista HortifrutiBrasil.** Edições de 2009 a 2020. 2020.<http://www.hfbrasil.org.br/br>
- SANUSI, M. M.; ADESOGAN, A. O. Resource use Efficiency in Sweet Potato Production in Odeda Local Government Area Ogun State. **Nigerian Journal of Basic and Applied Science**, 22, 111–117, 2014.
- SILVA, G. O. DA, & LOPES, C. A. **Sistema de Produção da Batata** (Vol. 2). 2015.
- SQUIRES, D.; TABOR, S. Technical Efficiency And Future Production Gains In Indonesian Agriculture. **The Developing Economies**, 29(3), 258–270, 1991. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1049.1991.tb00211.x>
- VOLPATO, G. L. **O método lógico para redação científica.** The logical method for scientific writings El método lógico para escritura científica. 14. 2015.