

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE GESTÃO E NEGÓCIOS
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

WALTER CRISPIM DA SILVA NETO

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGRICULTURA NO
ESTADO DE GOIÁS COM BASE NO CENSO AGROPECUÁRIO
DE 2017**

**GOIÂNIA
2021**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE GESTÃO E NEGÓCIOS
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

WALTER CRISPIM DA SILVA NETO

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGRICULTURA NO
ESTADO DE GOIÁS COM BASE NO CENSO AGROPECUÁRIO
DE 2017**

Trabalho apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Ciências Econômicas, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Professor Dr. Carlos Leão

**GOIÂNIA
2021**

WALTER CRISPIM DA SILVA NETO
2017.2.0021.0021-8

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGRICULTURA NO
ESTADO DE GOIÁS COM BASE NO CENSO AGROPECUÁRIO
DE 2017**

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros

Goiânia, 07 de junho de 2021

BANCA EXAMINADORA:

Professor Dr. Carlos Leão
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Orientador

Prof.
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Banca

Prof.
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Banca

DEDICATÓRIA

*“Para meu pai, minha eterna gratidão
por me ensinar a sempre trilhar meu próprio caminho”*

AGRADECIMENTOS

À meu pai, pela dedicação e oportunidade de tornar-me profissional.

À minhas irmãs, Brenda e Lara pela presença constante em todos os momentos.

À minha esposa, que sempre me apoiou mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos de faculdade, pela convivência e pela solidariedade.

À meu orientador, Prof. Dr. Carlos Leão pelo valioso tempo e ensinamentos no decorrer do curso.

À todos os professores de Ciências Econômicas, que fizeram parte da minha formação acadêmica.

À PUC-Goiás, pela oportunidade de expandir meus conhecimentos.

RESUMO

O objetivo dessa monografia consiste em estimar a eficiência técnica da produtividade agrícola nas microrregiões em Goiás, com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017 considerando como fatores produtivos, capital, terra e trabalho. O processo de desenvolvimento do Estado de Goiás ocorreu, dentre outros fatores, devido a tecnologia da EMBRAPA, contudo essa tecnologia privilegiava apenas áreas de grande extensão e que possuíam um maior nível de mecanização em sua área. Em regiões com maior pulverização de terra não foi possível incorporar as tecnologias novas e conseqüentemente obter uma maior produtividade. Essas regiões que tiveram suas fronteiras esgotadas mais rapidamente, aderiram a uma tecnologia mecanizada mais cedo, em conseqüência disso obteve uma maior produtividade, gerando distorções nos índices de produtividade do Estado de Goiás. Para isso, foram estimados índices de produtividade total de fatores para o ano censitário, o qual permite estabelecer comparações interespaçiais de produtividade agrícola no estado.

Palavra-chave: Produtividade, Eficiência técnica, Agricultura, DEA, Goiás

Lista de figuras

Figura 1 - Área de Atuação do POLOCENTRO em Goiás.....	15
Figura 2 - Curva de produção e sua isoquanta.....	20
Figura 3 - Eficiência técnica e alocativa.....	22
Figura 4 - Superfície isoquanta convexa.....	26

Lista de quadros e tabelas

Quadro 1 – Propriedades da função de produção.....	19
Tabela 1 - Evolução de Recursos Financeiros de Crédito Rural – BACEN.....	16
Tabela 2 - Eficiência das Microrregiões.....	27
Tabela 3 – Quantidade de Pares – CRS.....	28
Tabela 4 – Slacks de Produto – CRS.....	28
Tabela 5 – Slacks de Insumos – CRS.....	29
Tabela 6 – Eficiência das Mesorregiões – VRS.....	30
Tabela 7 – Quantidade de pares – VRS.....	31
Tabela 8 – Contagem de Pares – VRS.....	31
Tabela 9 – Slack de Produto – VRS.....	32
Tabela 10 – Slack de Insumos – VRS.....	33

Lista de abreviaturas e siglas

BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

CRS – Retorno de escala constante

DEA – Análise envoltória de dados

DMU – Unidade tomadora de decisão

DRS – Retorno de escala decrescente

IRS – Retorno de escala crescente

PCI – Programa de crédito integrado

POLOCENTRO – Programa de desenvolvimento dos Cerrados

TE – Eficiência técnica

VRS – Retornos de escala variáveis

Sumário

1. Introdução.....	11
1.1 O problema e sua importância.....	12
2. Objetivo geral.....	18
2.1 Objetivos específicos.....	18
3. Referência teórica.....	19
4. Referência empírica.....	24
5. Análise dos resultados.....	27
Conclusão.....	34
Referência.....	35

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo analisar os escores de eficiência técnica da agricultura nas microrregiões do Estado de Goiás com dados oriundos do Censo Agropecuário de 2017, como um dos aspectos significativos do processo de modernização agrícola presente nas décadas de 70 e 80 e com a introdução das inovações tecnológicas da EMBRAPA no mesmo período o que possibilitava o plantio de culturas ainda pouco exploradas em Goiás, entende-se necessário estudar a temática e identificar se regiões com maior nível de investimento e de maior concentração de terras tiveram uma melhor eficiência técnica no decorrer dos anos.

Com isso busca-se compreender se aquelas regiões que tiveram suas fronteiras esgotadas mais rapidamente, adotaram práticas modernas de cultivo agrícola mais cedo alcançando níveis de produtividade comparativamente mais elevados, também busca compreender, se a produtividade da agricultura cresce com o aumento da área das propriedades, em decorrência da existência de economias de escala, entretanto, a partir de determinado tamanho, deverão acontecer manifestações de queda de produtividade em decorrência do surgimento das deseconomias de escala.

Como método científico foi adotado o DEA, que consiste na análise envoltória de dados pois assim seria possível analisar as relações interesaciais das microrregiões do estado de Goiás.

Em Goiás, o agronegócio se diferencia no cenário nacional sendo importante gerador de divisas para o estado por meio de suas exportações, com destaque para os complexos de soja e carne. Em 2016 o agronegócio goiano produziu 16,9 toneladas de grãos, sendo 51% referente a soja, 43% referente ao milho e 7% pulverizado nas culturas de sorgo, feijão e arroz. Além de contribuir para o suprimento nacional de uma série de produtos, uma parcela expressiva da produção agropecuária de Goiás é exportada na forma de matéria prima, de maneira que, em 2015, quase 80% das exportações goianas decorreram dos produtos do agronegócio.

1.1 O problema e sua importância:

A agricultura desempenha um papel fundamental no processo de desenvolvimento econômico brasileiro e sua contribuição depende, sobretudo, da taxa de crescimento da produtividade agrícola e, portanto, da eficiência com que os fatores são empregados no processo de produção. Torna-se então de suma importância conhecer a configuração do sistema de produção agrícola e seus padrões de eficiência no estado de Goiás.

Após a Segunda Guerra Mundial, a expansão da produção agrícola brasileira ocorria devido a dois fatores, utilização de trabalho e uso da terra no processo produtivo. Contudo, dois fatores contribuíram para reorientar o padrão de desenvolvimento da agricultura no País, em direção à obtenção de níveis mais elevados de produtividade. O primeiro referem-se às crises de abastecimento do mercado interno no decorrer das décadas de 50 e 60. O segundo relaciona-se com a crescente escassez de terras férteis e de mão-de-obra, principalmente nos estados das regiões Leste e Sul, já no início da década de 60, o que, além de forçar a realocação da produção, inicialmente para o norte do Paraná e, em seguida, para o Centro-Oeste do País, criou também a necessidade de acelerar a modernização da atividade agrícola, como forma de obter o necessário aumento de sua produção.

A redistribuição geográfica da atividade agropecuária é motivada por duas transformações que ocorreram em áreas de ocupação mais antiga: o fracionamento de propriedades por motivo de herança e a substituição de lavouras com grande quantidade de mão de obra por outras com maior nível tecnológico. Esses dois fenômenos explicam a aceleração, na década de 70, da migração de população rural das regiões sul e sudeste para os estados do centro-oeste e norte, tal como a disputa pela posse da terra em áreas do sul do país.

Durante as décadas de 60 e 70, houve o encarecimento das terras agrícolas nas regiões sul e sudeste em relação aos valores vigentes no centro-oeste estimulando o fluxo migratório. Paralelamente a isso, a diferença de preços das terras entre regiões, em função da reduzida disponibilidade de tecnologias

adequadas às condições dos estados de fronteira agrícola era tão grande, que condicionava o deslocamento das culturas de menor receita líquida por área para regiões em que era mais baixo o preço do hectare.

Ainda no período posterior à Segunda Guerra Mundial, a maior contribuição para o crescimento agrícola brasileiro foi oriunda da incorporação maciça de fatores produtivos tradicionais (terra e trabalho) ao processo produtivo e não, da utilização crescente de insumos modernos, ou, da introdução de variedades mais produtivas de plantas.

De acordo com o estudo publicado por Herrmann (1972), ao analisar o período 1948-1963, concluiu que a expansão da área cultivada no Brasil foi responsável por uma parcela expressiva do crescimento da produção das lavouras.

A partir da criação da EMBRAPA e da EMBRATER, em meados da década de 70, a geração e a difusão de novas tecnologias no Brasil passaram a fazer parte de um conjunto integrado de ações. Os investimentos feitos na pesquisa e produção de sementes mais produtivas e em práticas de cultivo condizentes com o pacote tecnológico implantado, levaram a EMBRAPA a experimentar um significativo crescimento, de 872 pesquisadores em 1974, o órgão passaria a ter mais de 1.500 em 1980. A EMBRAPA conseguiu obter resultados bastante expressivos, especialmente nas áreas de:

1. Criação de novas variedades, em que foram conseguidos novos cultivares de soja, milho, mandioca e outros;
2. Controle biológico, com bons resultados nos cultivos de soja e algodão;
3. Introdução de novas espécies para o plantio de pastagens e estudo e melhoria de variedades nativas;
4. Melhoramento genético dos rebanhos, alimentação balanceada, combate às doenças, manejo e sistema de produção para o gado de corte e de leite, suínos e aves;
5. Fixação de nitrogênio; e
6. Energia, com pesquisas de viabilidade de produção energética a partir de vegetais.

Os grandes produtores da região Sul e Sudeste só começam a avançar pelo Centro-Oeste fins da década de 1950. Nos anos iniciais do pós-guerra a área de agricultura dinâmica do país, incluía basicamente o espaço do Estado de São Paulo e de partes de Minas Gerais. Os agricultores começavam a avançar pelo Norte do Paraná, com o café, e em grandes partes do Triângulo Mineiro, sul de Goiás e do estado do Mato Grosso, mas a falta de infraestrutura de transporte de armazenagem vinha dificultando esse avanço. Foi só na segunda metade da década de 1950 que essas deficiências foram parcialmente sanadas e a expansão das frentes comerciais pôde prosseguir de forma mais intensa pelo Norte e Oeste do Paraná, e depois pelo Triângulo Mineiro, pela parte Sul do Centro-Oeste.

As principais políticas de desenvolvimento da agropecuária no Centro-Oeste foram: programas de estímulo a expansão agrícola em áreas de cerrado, com ênfase no POLOCENTRO, mas cobrindo também o PROCEDER, e programas como o PROVÁRSEAS e o PROFIR, e os programas de apoio à ocupação por uma agricultura comercial de áreas novas, principalmente do Norte da região, com ênfase nas ocupações privada e pública.

O interesse pela transformação dos cerrados em área de expansão surgiu no início da década de 70, o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) lançou o Programa de Crédito Integrado (PCI), objetivando estimular a expansão de agricultura empresarial, com níveis técnicos elevados, nas áreas do cerrado mineiro.

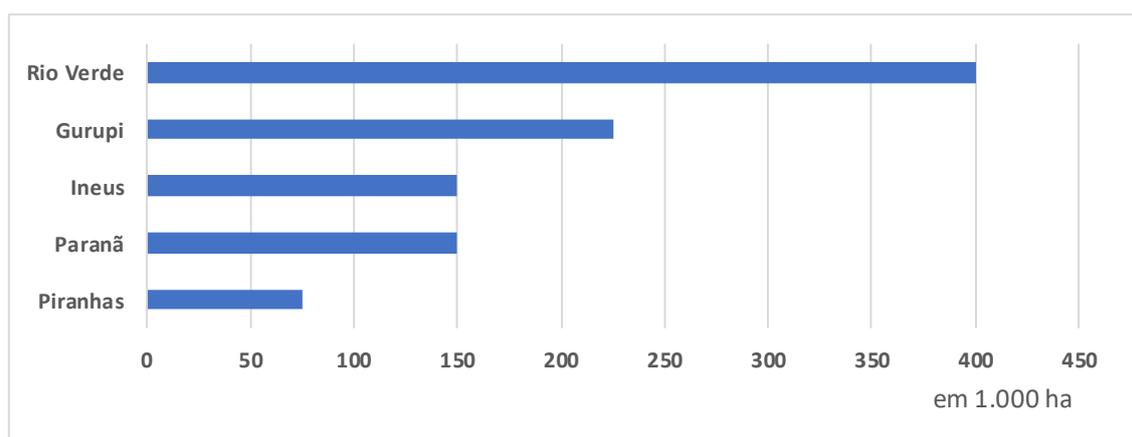
O PCI funcionou como projeto piloto para a criação de um programa especial para estímulo à expansão agropecuária de forma mais ampla, que incluía parcelas consideráveis dos cerrados como o Centro-Oeste – o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO).

De acordo com o Artigo 1º da Circular nº 259 do Banco Central de 19/06/1975, que aprovou seu regulamento, o POLOCENTRO teria como objetivo “promover o desenvolvimento e a modernização das atividades agropecuárias da região Centro-Oeste e do oeste do Estado de Minas Gerais, mediante a ocupação racional de áreas com características de cerrado e seu aproveitamento em escala empresarial.”

Segundo o artigo 3º da Circular 259, planejava “incorporar ao processo produtivo da agropecuária, no período 1975/1979, cerca de 3,7 milhões de hectares de cerrados, dos quais 1,8 milhão com lavouras, 1,2 milhão com pecuária e 0,7 milhão com florestamento-reflorestamento. As principais culturas a serem implantadas serão o arroz, a soja, o milho, o algodão, o amendoim e o abacaxi.”

Em linhas gerais, foram definidas 12 áreas de atuação para o POLOCENTRO, sendo quatro delas no estado de Goiás, conforme evidenciado na figura 1.

Figura 1 – Área de Atuação do POLOCENTRO em Goiás



Fonte: Elaboração própria do autor, de acordo com a Circular 259 do BACEN

Além do apoio ao produtor, o programa também previa investimentos em infraestrutura, como estradas interligando municípios, eletrificações rural, armazenagem e comercialização e desenvolvimento da pesquisa, através da EMBRAPA. O investimento no desenvolvimento tecnológico propiciou condições para um cultivo rentável e para formação de pastagens, com boa capacidade de suporte.

Considerando a situação de aceleração inflacionária que a economia brasileira convivia na época, as condições das linhas de crédito do POLOCENTRO eram excelentes. Para despesas de investimento os prazos eram de zero a 14% ao ano, capitalizáveis no período de carência. Para o crédito de custeio as taxas de juro variavam de 10 a 14% a.a., dependendo do montante a ser financiado.

A tabela 1 mostra a evolução de recursos financeiros de crédito rural, de acordo com o BACEN. Entre 1975 e 1979 houve um crescimento médio de recursos emprestados de 13,25%, em média 46,9 milhões por ano.

Tabela 1 - Evolução de Recursos Financeiros de Crédito Rural - BACEN

Ano	Moeda	Valor Corrente	Valores constantes em Reais (*)	Variação Anual (%)
1969	NCr\$	6.489.096.000	11.822.484.002	(14,20)
1970	Cr\$	9.247.980.000	14.193.342.853	20,05
1971	Cr\$	12.869.711.000	14.386.186.563	1,36
1972	Cr\$	18.668.785.000	20.714.362.976	43,99
1973	Cr\$	30.333.919.000	29.236.377.142	41,14
1974	Cr\$	48.272.761.000	31.477.180.668	7,66
1975	Cr\$	89.997.117.000	46.947.478.498	49,15
1976	Cr\$	130.226.160.000	47.395.237.968	0,95
1977	Cr\$	165.858.671.000	42.551.343.338	(10,22)
1978	Cr\$	233.942.454.000	43.584.762.550	2,43
1979	Cr\$	448.730.894.000	54.019.125.278	23,94
1980	Cr\$	859.193.128.000	51.715.696.245	(4,26)
1981	Cr\$	1.564.090.171.000	44.830.550.646	(13,31)
1982	Cr\$	2.960.272.886.000	43.377.590.423	(3,24)
1983	Cr\$	5.687.785.916.000	32.749.050.900	(24,50)
1984	Cr\$	11.138.665.520.000	20.001.874.615	(38,92)
1985	Cr\$	51.705.203.320.010	28.522.996.725	42,60
1986	Cz\$	186.780.085.648	42.531.865.473	49,11
1987	Cz\$	478.278.934.444	33.528.052.825	(21,17)
1988	Cz\$	2.648.106.745.503	23.659.211.871	(29,43)
1989	NCz\$	34.335.066.599	21.604.967.107	(8,68)
1990	Cr\$	557.089.210.701	12.342.934.651	(42,87)
1991	Cr\$	2.958.342.825.718	12.734.406.446	3,17
1992	Cr\$	35.799.339.489.152	14.119.686.713	10,88
1993	CR\$	677.434.965.235	12.124.644.429	(14,13)
1994	R\$	8.921.742.735	19.748.190.457	62,88
1995	R\$	6.481.597.114	8.986.556.945	(54,49)
1996	R\$	6.293.201.099	7.853.615.806	(12,61)
1997	R\$	9.839.522.275	11.378.806.840	44,89
1998	R\$	11.133.827.728	12.393.829.933	8,92
1999	R\$	11.786.166.115	11.786.166.115	(4,90)
2000	R\$	13.779.503.344	13.779.503.344	16,91

Fonte: Banco Central do Brasil – Departamento de Cadastro e Informações do Sistema Financeiro

(*) IGP-DI – Índice médio anual

O processo de desenvolvimento do Estado de Goiás ocorreu, dentre outros fatores, devido a tecnologia da EMBRAPA, contudo essa tecnologia privilegiava apenas áreas de grande extensão e que possuíam um

maior nível de mecanização em sua área. Em regiões com maior pulverização de terra não foi possível incorporar as tecnologias novas e conseqüentemente obter uma maior produtividade. Essas regiões que tiveram suas fronteiras esgotadas mais rapidamente, aderiram a uma tecnologia mecanizada mais cedo, em conseqüência disso obteve uma maior produtividade, gerando distorções nos índices de produtividade do Estado de Goiás.

Espera-se que este estudo possa contribuir para o entendimento do processo de produção da agricultura em Goiás, a partir da análise do padrão de comportamento da produtividade agrícola e da eficiência técnica com que foram utilizados os recursos produtivos, de tal forma que comparação interespaçial entre as microrregiões e mesorregiões, possam ser estabelecidas.

Baseado na geração de índices de eficiência técnica, este estudo pretende contribuir para o entendimento das seguintes questões: Quais as microrregiões que possuem uma maior produtividade no estado de Goiás? Quais microrregiões tiveram melhor desempenho nos aumentos de eficiência técnica?

Formularam-se as seguintes hipóteses sobre o comportamento da agricultura goiana nas últimas décadas: primeira, aquelas microrregiões que tiveram suas fronteiras esgotadas mais rapidamente e que, por isso, adotaram práticas modernas de cultivo agrícola mais cedo alcançaram níveis de produtividade comparativamente mais elevados. Segunda, a produtividade da agricultura cresce com o aumento da área das propriedades, em decorrência da existência de economias de escala, entretanto, a partir de determinado tamanho, deverão acontecer manifestações de queda de produtividade em decorrência do surgimento das deseconomias de escala. Terceira, o crescente uso de insumos modernos contribuiu para aumentar a eficiência técnica da agricultura goiana, no ano censitário de 2017.

2. Objetivo geral

O objetivo geral desta monografia é analisar o comportamento da produtividade agrícola no Estado de Goiás, com dados oriundos do Censo Agropecuário de 2017, de tal forma que comparação interespacial, em termos de produtividade e de eficiência técnica entre as microrregiões e mesorregiões, possam ser estabelecidas.

2.1 Objetivos específicos

1. Calcular índices de produtividade agregada;
2. Determinar, mediante estimação de DEA a eficiência com que os fatores de produção são empregados na agricultura no estado de Goiás;
3. Analisar a natureza e o padrão de eficiência técnica na utilização de insumos na agricultura goiana.

3. Referência Teórica

A função de produção indica o produto máximo que uma firma pode produzir para cada combinação de insumos. Considerando uma firma que utiliza apenas dois insumos: o trabalho (L) e o capital (K), em termos genéricos a sua função de produção pode ser dada pela seguinte expressão:

$$q = f(K, L) \quad (1)$$

Ela nos informa que a quantidade de produto depende da quantidade de insumos aplicado. Por exemplo, poderia descrever a colheita que um agricultor conseguirá obter com certa quantidade de maquinário (K) e trabalhadores (L). A forma funcional que a equação assume representará a tecnologia utilizada pela empresa. O desenvolvimento tecnológico deverá modificar a função de produção e neste caso ela descreverá o que é tecnicamente factível em termos de eficiência alocativa para firma atingir seu ponto eficiência máxima econômica.

Uma função de produção possui diversas propriedades que devem ser satisfeitas, dentre elas as principais são:

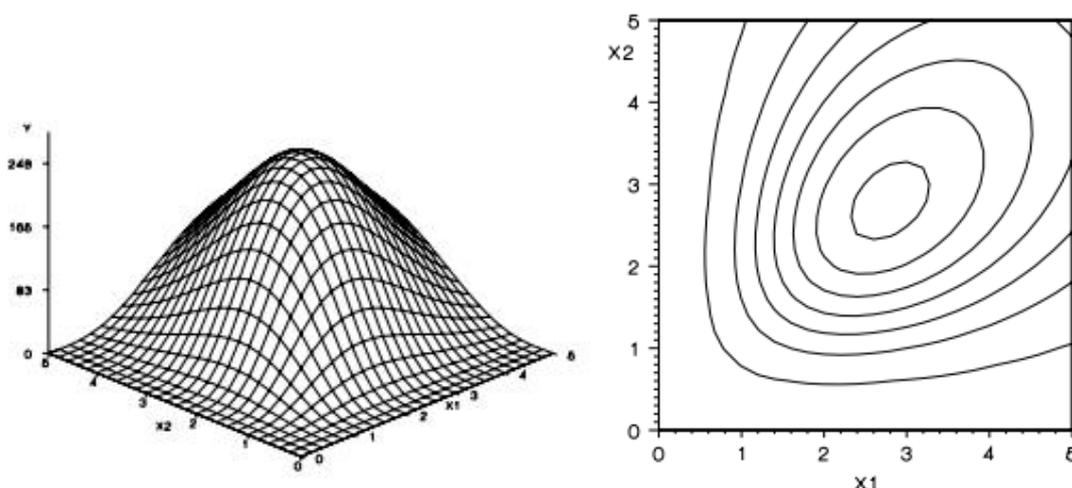
Quadro 1 – Propriedades da função de produção

Propriedade	Explicação
<i>Não negatividade</i>	O valor de $f(\mathbf{x})$ é finito, não negativo e um número real
<i>Essencialmente Fraco</i>	A produção de um produto é impossível sem ao menos um fator produtivo
<i>Não decrescente em \mathbf{x}</i> <i>(Monotonicidade)</i>	Unidades adicionais de insumos não irão decrescer o produto
<i>Côncava em \mathbf{x}</i>	Qualquer combinação linear de vetores x^0 e x^1 irá produzir um output maior que a combinação linear das variáveis x .

Fonte: Elaboração própria do autor

A figura 2 ilustra um mapa de isoquantas originadas de sua respectiva superfície de produção. Uma isoquanta é uma curva que representa todas as possíveis combinações de insumos que resultam no mesmo volume de produto. As isoquantas mostram a flexibilidade que as firmas possuem em relação às proporções de combinação de fatores na tomada de decisão da produção.

Figura 2 - Curva de produção e sua isoquanta



Fonte: Livro Agricultural Production Economics, página 92

Derivando a função de produção uma vez, teremos o produto marginal que é o volume de produção adicional gerado ao acrescentar 1 unidade de insumo variável.

$$PMg_n = \frac{\partial f(x)}{\partial x_n} \quad (2)$$

Derivando o produto marginal e multiplicando pela taxa de variação no insumo, têm-se a taxa marginal de substituição técnica, que mostra a possibilidade de reduzir a quantidade utilizada de capital aumentando o trabalho sem que ocorra alteração no nível de produção.

$$Q = f(K, L)$$

$$TMST_{K/L} = \frac{\partial Q}{\partial K} * dK + \frac{\partial Q}{\partial L} * dL = 0$$

$$TMST_{K/L} = \frac{\partial Q}{\partial K} * dK = - \frac{\partial Q}{\partial L} * dL$$

$$TMST_{K/L} = \frac{\frac{\partial Q}{\partial K}}{\frac{\partial Q}{\partial L}} = - \frac{dL}{dK} \quad (3)$$

As curvas de produto médio e produto marginal refletem a lei do produto marginal decrescente, de forma que, se o produto marginal for maior que o produto médio, o produto médio será crescente, quando o produto médio está em seu ponto de máximo, ele é igual ao produto marginal. Quando o produto médio declina, ele será maior que o produto marginal.

O produto marginal decrescente dos insumos ocorre na maioria dos processos produtivos. No curto prazo a lei dos rendimentos marginais decrescentes, informa que à medida que aumenta o uso de um fator de produção mantendo-se constante o outro fator, acaba-se chegando a um ponto em que a produção adicional resultante decresce, ou seja, quando uma empresa usar um insumo de produção a partir de um determinado volume, o produto marginal deste fator de produção, eventualmente, se apresentará decrescente.

Porém no longo prazo, quando os insumos são variáveis, a firma precisa escolher adequadamente sua escala de produção. Para que isso ocorra é necessária promover a variação na quantidade utilizada de ambos os fatores de produção. Os rendimentos de escala referem-se à proporção de aumento do produto quando os insumos aumentam simultaneamente e na mesma proporção. Existem três tipos de rendimentos de escala:

1° Retorno de escala decrescente (DRS): ocorre quando a produção aumenta menos que o dobro quando se duplicam os insumos na mesma proporção.

2° Retorno de escala constante (CRS): é ocasionado quando a produção dobra ao dobrar os insumos na mesma proporção.

3° Retorno de escala crescente (IRS): ocorre quando a produção cresce mais que o dobro ao dobrar os insumos na mesma proporção.

O aperfeiçoamento tecnológico e a melhoria na eficiência técnica são fatores relevantes para o aumento da produtividade. Agentes econômicos devem desenvolver esforços no sentido de entender as razões da estagnação da produtividade e atuar para melhorá-la.

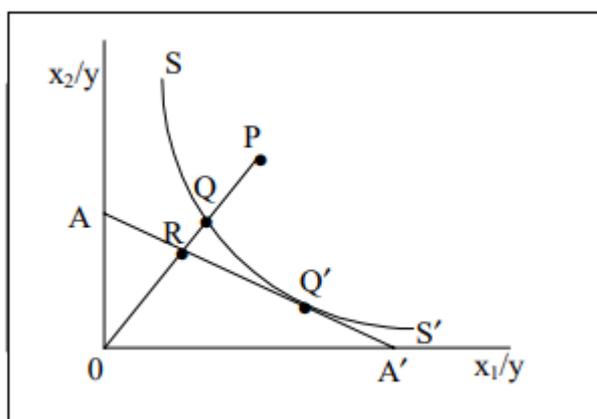
Em 1957, Farrel argumentou que a eficiência de uma firma consiste em dois componentes: eficiência técnica, a qual representa a habilidade da firma de obter o máximo de produto possível dado um conjunto de fatores de produção, e eficiência alocativa na qual mostra capacidade da companhia em usar os fatores produtivos de proporções ótimas, dado seu preço e a tecnologia. A eficiência econômica é alcançada quando ambas, a eficiência técnica e a eficiência alocativa, são obtidas.

Farrel demonstrou sua hipótese com um exemplo de firmas que utilizam dois fatores de produção para gerar um produto, sob a suposição de retornos constantes de escala. A isoquanta, representada por SS' na figura 3, permite o cálculo da eficiência técnica. Se um agente econômico utiliza a quantidade de insumos, definido no ponto P , para gerar uma unidade do produto, a ineficiência técnica desse agente pode ser representada pela distância do segmento QP , que é o montante que todos os insumos poderiam ser reduzidos proporcionalmente sem diminuir a quantidade de produtos. Isto pode ser expresso em termos percentuais pela razão de QP/OP , que representa a porcentagem que todos os fatores produtivos podem ser reduzidos. A eficiência técnica da firma é comumente medida pela seguinte razão:

$$ET = OQ/OP \quad (4)$$

que é igual a um menos QP/OP . Terá um valor entre 0 e 1, portanto, fornece um indicador do grau de ineficiência técnica da firma. O valor de 1 indica que a firma possui máxima eficiência técnica.

Figura 3 - Eficiência técnica e alocativa



Com o preço dos insumos, representada pela linha AA' na figura 3, é possível obter a eficiência alocativa. A eficiência alocativa de uma firma operando no ponto P é definido pela seguinte razão,

$$EA = OR/OQ,$$

uma vez que a distância RQ representa uma redução nos custos de produção que ocorreriam se a produção que se passa no ponto Q', ao invés do ponto Q. A eficiência econômica é definida pela seguinte expressão:

$$EE = OR/OP.$$

4. Referência Empírica:

Análise de fronteiras de produção tem sido desenvolvida de diferentes maneiras nos últimos 40 anos. Os dois principais métodos são:

1. Análise Envoltória de Dados (DEA);
2. Análise de Fronteira Estocástica.

A formalização destes métodos envolve a programação matemática e a modelagem econométrica, respectivamente. O método foi inicialmente abordado por Farrel (1957), mas devido a limitação tecnológica de seu tempo não conseguiu comprová-la. Foi somente com o estudo publicado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que a metodologia começou a chamar a atenção. Charnes, Cooper e Rhodes propuseram um modelo baseado em input-orientado com retornos constantes de escala. Artigos subsequentes consideraram um conjunto de premissas diferentes, como Banker, Charnes e Cooper (1984) que propuseram um modelo de retorno de escala variável.

O modelo CRS, baseado em input orientado pode ser apresentado nos termos seguinte. Digamos que haja K inputs (fatores de produção) e M outputs (produtos) em N firmas ou DMU's (Decision Making Unit – Unidade tomadora de decisão), para n -ésima DMU o input será representado pelo vetor x_i e o output por y_i . A matriz X é composta por $K \times N$ e Y por $M \times N$, esta matriz representa todo conjunto de firmas. De acordo com Coelli (2005) este método tem como objetivo construir uma fronteira envoltória não paramétrica de dados, tal que todos os pontos estejam na linha da fronteira ou abaixo dela e consiste na solução do modelo abaixo para cada DMU's:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta,$$

$$-y_i + Y\lambda \geq 0,$$

$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0,$$

onde θ é uma variável escalar e λ é um vetor constante composto pela matriz $n \times 1$. O valor de θ será o escore de eficiência da n -ésima DMU e deve ser menor ou igual a um, sendo que um representa um ponto na fronteira,

consequentemente uma DMU tecnicamente eficiente, de acordo com a definição proposta por Farrell (1957).

O modelo CRS é apropriado quando todas as firmas operam em seu ponto de eficiência máxima, entretanto, regulações governamentais, restrições financeiras, competição imperfeitas e outros fatores, podem fazer com que as firmam operem em diferentes escalas que não sejam a eficiência máxima. Alguns autores, como Banker, Charnes e Cooper (1984) propuseram ajustes ao modelo CRS fazendo com que ele contabilize situações de retorno de escala variáveis.

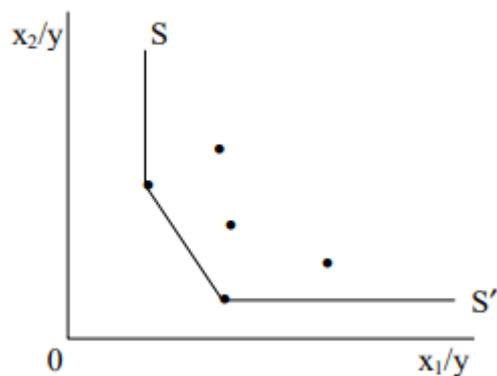
Para estimar o modelo sobre retornos variáveis (VRS), deve-se adicionar a restrição $N1'\lambda=1$, provendo a seguinte notação:

$$\begin{aligned}
 & \min_{\theta, \lambda} \theta, \\
 & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\
 & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & N1'\lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0,
 \end{aligned} \tag{5}$$

onde $N1$ é um vetor $n \times 1$ composto por uns. Essa abordagem forma uma linha convexa de planos que se cruzam, de maneira que os dados estão envelopados mais próximos da eficiência técnica.

Muitos estudos decomposeram os escores de eficiência técnica (TE) obtidos pelo modelo CRS DEA em dois componentes, um devido a escala de ineficiência e outro devido a ineficiência técnica “pura”. Este estudo pode ser realizado aplicando os modelos CRS e VRS DEA sobre o mesmo conjunto de dados. Se houver diferença nos dois TE escores para uma DMU em particular, indicará que esta DMU possui ineficiência de escala e que essa ineficiência pode ser calculada pela diferença entre o VRS TE score e CRS TE score.

A superfície linear de uma fronteira não paramétrica no DEA pode causar algumas dificuldades na mensuração da eficiência. O problema surge devido a seções da sua superfície que está em paralelo com os eixos (figura 4) o que não ocorre em uma função de produção padrão (figura 3).

Figura 4 - Superfície isoquanta convexa

Fonte: Efficiency and Productivity

Como resultado deste problema, muitos estudos optam por resolver o programa linear de primeiro estágio para os valores das medidas de eficiência técnica de Farrel para cada DMU e ignorar os espaçamentos, ou reportam a eficiência técnica das DMUs e os espaçamentos.

5. Análise dos Resultados – Modelos CRS e VRS

Nessa seção será analisado a eficiência com que os fatores de produção são empregados na agricultura no estado de Goiás de tal forma que comparação interespaçial, em termos de produtividade e de eficiência técnica entre as mesorregiões, possa ser estabelecida.

Tabela 2 - Eficiência das Microrregiões – CRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	TE
Centro Goiano	Anápolis	1	0.013
	Anicuns	2	0.062
	Ceres	3	1
	Goiânia	4	0.017
	Iporá	5	0.033
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0.482
	Vão do Paranã	7	0.017
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0.021
	Rio Vermelho	9	0.006
	São Miguel do Araguaia	10	0.005
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0.016
	Porangatu	12	0.023
Sul Goiano	Catalão	13	0.178
	Meia Ponte	14	0.877
	Pires do Rio	15	0.137
	Quirinópolis	16	1
	Sudoeste de Goiás	17	1
	Vale do Rio dos Bois	18	0.318

Fonte: Saída do Software DEAP

Os resultados obtidos sugerem que apenas três microrregiões do estado possuem a máxima eficiência técnica, isto é, escore TE igual a 1. Sendo estes: 1-Ceres; 2-Quirinópolis; 3-Sudoeste de Goiás. Enquanto as microrregiões São Miguel do Araguaia, Rio Vermelho e Anápolis são tecnicamente ineficientes com os escores de 0.005, 0.006, 0.013 respectivamente, podendo reduzir os fatores produtivos entre 98 a 99% e assim tornar-se tecnicamente eficiente. A média do estado está em 0.289, isso indica que pode reduzir os insumos em 71%.

A tabela 3 indica os pares de cada microrregião, é possível concluir que as microrregiões de Quirinópolis e Sudoeste de Goiás são pares os mais

frequentes do estudo realizado. Os pares definem em qual parte da fronteira paramétrica as microrregiões estão localizadas e o que seria uma produção eficiente para aquela firma.

Tabela 3 – Quantidade de pares análise – CRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	Pares:	
Centro Goiano	Anápolis	1	16	
	Anicuns	2	16	
	Ceres	3	3	
	Goiânia	4	16	17
	Iporá	5	3	
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	16	17
	Vão do Paranã	7	17	16
Noroeste Goiano	Aragarças	8	16	
	Rio Vermelho	9	17	16
	São Miguel do Araguaia	10	16	
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	16	
	Porangatu	12	16	17
Sul Goiano	Catalão	13	17	16
	Meia Ponte	14	17	16
	Pires do Rio	15	3	
	Quirinópolis	16	16	
	Sudoeste de Goiás	17	17	
	Vale do Rio dos Bois	18	16	17

Fonte: Saída do Software DEAP

Não foram identificados espaçamento de produto na análise realizada, ou seja, não há nenhum ponto que esteja na superfície paramétrica do estudo. No entanto fora identificado espaçamento de fatores produtivos, conforme evidência da tabela 4:

Tabela 4 – Slacks de Produto na análise – CRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	Slacks Produtos:
Centro Goiano	Anápolis	1	0
	Anicuns	2	0
	Ceres	3	0
	Goiânia	4	0
	Iporá	5	0
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0
	Vão do Paranã	7	0
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0
	Rio Vermelho	9	0

	São Miguel do Araguaia	10	0
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0
	Porangatu	12	0
Sul Goiano	Catalão	13	0
	Meia Ponte	14	0
	Pires do Rio	15	0
	Quirinópolis	16	0
	Sudoeste de Goiás	17	0
	Vale do Rio dos Bois	18	0

Fonte: Saída do Software DEAP

É possível observar que as microrregiões de Anápolis, Anicuns, Iporá e Pires do Rio estão sob a superfície paramétrica, portanto, é questionável se estas microrregiões são eficientes pois podem reduzir a quantidade de insumos e ainda produzir o mesmo montante de produto.

Tabela 5 – Slacks de Insumos análise – CRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	Fatores Produtivos		
			1 – Capital	2 - Terra	3 - Trabalho
Centro Goiano	Anápolis	1	0	0	7128.504
	Anicuns	2	0	0	0.236
	Ceres	3	0	0	0
	Goiânia	4	0	0	0
	Iporá	5	0	0	3712.995
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0	0	0
	Vão do Paranã	7	0	0	0
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0	0	0
	Rio Vermelho	9	0	0	0
	São Miguel do Araguaia	10	0	0	0
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0	0	0
	Porangatu	12	0	0	0
Sul Goiano	Catalão	13	0	0	0
	Meia Ponte	14	0	0	0
	Pires do Rio	15	2448573.476	0	0
	Quirinópolis	16	0	0	0
	Sudoeste de Goiás	17	0	0	0
	Vale do Rio dos Bois	18	0	0	0

Fonte: Saída do Software DEAP

A microrregião de Pires do Rio, pode reduzir a utilização de capital em 2.448.573,48 e ainda assim obter o mesmo resultado. As microrregiões de Anápolis, Anicuns e Iporá, podem diminuir em 7.128, 0.236 e 3.713,

respectivamente, a utilização do fator produtivo trabalho e manterá a sua produção.

Considerando que o estudo analisado partiu da premissa de que há retornos constantes de escala e que todas as microrregiões atuam em seu ponto ótimo, pode-se concluir que a mesorregião mais eficiente do estado é o Sul Goiano, por possuírem a maior média TE e por serem referência para as demais regiões no que tange utilização de fatores produtivos.

Contudo, competição imperfeita, regulação governamental, restrição financeira e demais fatores podem fazer com que as microrregiões não atuem no seu ponto ótimo. Isso traz a análise dos dados de retornos variáveis de escala.

A tabela 6 demonstra as microrregiões mais eficientes do estado, que devido ao modelo de retornos variáveis temos mais cinco microrregiões quando comparada ao modelo de retornos constantes, sendo as microrregiões: Iporá, Vão do Paranã, São Miguel do Araguaia, Chapada dos Veadeiros e Catalão. No entanto apenas três microrregiões possuem eficiência de escala: 1-Ceres; 2-Quirinópolis; 3-Sudoeste de Goiás.

Tabela 6 – Eficiência das Mesorregiões – VRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	TE CRS	TE VRS	Eficiência de Escala	-
Centro Goiano	Anápolis	1	0.013	0.301	0.043	irs
	Anicuns	2	0.062	0.725	0.085	irs
	Ceres	3	1	1	1	-
	Goiânia	4	0.017	0.574	0.029	irs
	Iporá	5	0.033	1	0.033	irs
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0.482	0.686	0.702	irs
	Vão do Paranã	7	0.017	1	0.017	irs
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0.021	0.677	0.031	irs
	Rio Vermelho	9	0.006	0.551	0.01	irs
	São Miguel do Araguaia	10	0.005	1	0.005	irs
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0.016	1	0.016	irs
	Porangatu	12	0.023	0.493	0.047	irs
Sul Goiano	Catalão	13	0.178	1	0.178	irs
	Meia Ponte	14	0.877	0.946	0.928	irs
	Pires do Rio	15	0.137	0.75	0.182	irs
	Quirinópolis	16	1	1	1	-
	Sudoeste de Goiás	17	1	1	1	-
	Vale do Rio dos Bois	18	0.318	0.506	0.628	irs

Fonte: Saída do Software DEAP

A tabela 7 mostra os pares da fronteira paramétrica de cada microrregião. No caso de microrregiões eficientes, elas são seus próprios pares pois estão na superfície paramétrica, como observado no modelo anterior a microrregião do Sudoeste de Goiás aparece com mais frequência do que as demais, sendo par de 7 microrregiões. Observa-se mais microrregiões como par pois há eficiência técnica em mais regiões no modelo de retornos variáveis.

Tabela 7 – Quantidade de pares – VRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	Pares:			
Centro Goiano	Anápolis	1	16	11		
	Anicuns	2	16	11		
	Ceres	3	3			
	Goiânia	4	11	16	13	7
	Iporá	5	5			
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	16	17	13	
	Vão do Paranã	7	7			
Noroste Goiano	Aragarças	8	16	7	11	
	Rio Vermelho	9	11	7		
	São Miguel do Araguaia	10	2			
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	11			
	Porangatu	12	14	13	11	
Sul Goiano	Catalão	13	13			
	Meia Ponte	14	16	17	13	
	Pires do Rio	15	3	5		
	Quirinópolis	16	16			
	Sudoeste de Goiás	17	17			
	Vale do Rio dos Bois	18	16	17	13	

Fonte: Saída do Software DEAP

Tabela 8 – Contagem de Pares – VRS

Mesorregião	Microrregião	Firma	Nº de Pares
Centro Goiano	Anápolis	1	0
	Anicuns	2	1
	Ceres	3	1
	Goiânia	4	0
	Iporá	5	1
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0
	Vão do Paranã	7	3
Noroste Goiano	Aragarças	8	0
	Rio Vermelho	9	0
	São Miguel do Araguaia	10	0

Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	6
	Porangatu	12	0
Sul Goiano	Catalão	13	5
	Meia Ponte	14	1
	Pires do Rio	15	0
	Quirinópolis	16	7
	Sudoeste de Goiás	17	3
	Vale do Rio dos Bois	18	0

Fonte: Saída do Software DEAP

Diferentemente do modelo de retornos constante, foram identificados espaçamento de produto, ou seja, mesmo estando na superfície paramétrica é possível aumentar a quantidade de produto gerado para as microrregiões de Rio Vermelho, São Miguel do Araguaia e Porangatu.

Tabela 9 – Slack de Produto – VRS

Mesorregião	Mesorregião	Firma	Slacks:
Centro Goiano	Anápolis	1	0
	Anicuns	2	0
	Ceres	3	0
	Goiânia	4	0
	Iporá	5	0
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0
	Vão do Paranã	7	0
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0
	Rio Vermelho	9	21056.34
	São Miguel do Araguaia	10	367273
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0
	Porangatu	12	1132099
Sul Goiano	Catalão	13	0
	Meia Ponte	14	0
	Pires do Rio	15	0
	Quirinópolis	16	0
	Sudoeste de Goiás	17	0
	Vale do Rio dos Bois	18	0

Fonte: Saída do Software DEAP

A microrregião Pires do Rio pode reduzir sua utilização de capital em 49.376.038,16, enquanto São Miguel do Araguaia pode diminuir a utilização de terra em 40.358.245, Anápolis e Anicuns podem reduzir o trabalho em 166.864,5 e 1,412 respectivamente. Com isso ainda conseguem produzir a mesma quantidade de produto, tornando a firma mais eficiente.

Tabela 10 – Slack de Insumos – VRS

Mesorregião	Mesorregião	Firma	Inputs		
			1- Capital (K)	2- Terra	3-Labor
Centro Goiano	Anápolis	1	0	0	166864.5
	Anicuns	2	0	0	1.412
	Ceres	3	0	0	0
	Goiânia	4	0	0	0
	Iporá	5	0	0	0
Leste Goiano	Entorno de Brasília	6	0	0	0
	Vão do Paranã	7	0	0	0
Noroeste Goiano	Aragarças	8	0	0	0
	Rio Vermelho	9	0	0	0
	São Miguel do Araguaia	10	0	40358245	0
Norte Goiano	Chapada dos Veadeiros	11	0	0	0
	Porangatu	12	0	0	0
Sul Goiano	Catalão	13	0	0	0
	Meia Ponte	14	0	0	0
	Pires do Rio	15	49376038.16	0	0
	Quirinópolis	16	0	0	0
	Sudoeste de Goiás	17	0	0	0
	Vale do Rio dos Bois	18	0	0	0

Fonte: Saída do Software DEAP

Conforme evidenciado no modelo de retornos constantes, verificamos que a mesorregião com maior eficiência técnica é o Sul Goiano, e as microrregiões de maior eficiência técnica são o Sudoeste de Goiás, Quirinópolis e Ceres.

Conclusão

O objetivo central deste trabalho consiste em estimar a eficiência técnica das microrregiões no estado de Goiás considerando como fatores produtivos, capital, terra e trabalho, a partir da análise do padrão de comportamento da produtividade agrícola e da eficiência técnica com que foram utilizados os recursos produtivos, no ano censitário.

Verificando a eficiência técnica para consecução do objetivo proposto, foi utilizado o método empírico de envelopamento de dados, DEA. A metodologia baseou-se nos escores de eficiência técnica, o espaçamento das mesorregiões com a superfície paramétrica e quais são seus respectivos pares para que possam atingir a eficiência máxima.

O resultado permitiu concluir que as microrregiões Ceres, Quirinópolis e Sudoeste de Goiás são as microrregiões mais eficientes do estado em ambas as análises, de retornos constantes e retornos variáveis, o que indica plena utilização dos recursos produtivos.

Pode-se afirmar que a mesorregião Sul Goiano que teve sua fronteira esgotada mais rapidamente e que adotou práticas modernas de cultivo agrícola mais cedo, alcançou escores de produtividade mais elevado que as demais mesorregiões.

Com exceção das microrregiões de Ceres, Quirinópolis e Sudoeste de Goiás, que estão em plena capacidade produtiva as demais microrregiões possuem retornos de escala crescente.

Referências

BACEN, Circular nº 259 de 19/6/1975 (Revogado). <https://www.bcb.gov.br>
Acessado em 31 de maio de 2021.

BANKER, R.D., CHARNES, A., COOPER, W.W. (1984): **Models for the estimation of technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis**. Management Science, vol.30, no.9 p'ag.1078-1092

CHARNES, A., W.W. COOPER, A.Y. LEWIN e L.M SEIFORD. **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1995.

COELLI, T.J., RAO, D.S.P., BATTESE, G.E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.

DEBERTIN, D. **Agricultural Production Economics**. Macmillan, 1986.

FARRELL, M.J. **The measurement of productive efficiency**. Journal of the Royal Statistical Society, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE. **Censo Agropecuário de 2017 - Goiás**. Rio de Janeiro: 2017.

GOLDIN, I., REZENDE, G.C. **A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise**. Rio de Janeiro: IPEA, 1993. 119 p. (Série IPEA, 138).

HERRMANN, LOUIS F. **Changes in Agricultural Production in Brazil, 1947-65**. Economic Research Service, 1972. – Economic Report nº79

HOMEM DE MELO, F. **Prioridade agrícola: sucesso ou fracasso?** São Paulo: Fipe/Pioneira, 1985.

RYFF, T. Diagnóstico regional - regiões Sul e Sudeste. In: AGUIAR, M.N. **A questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil - um diagnóstico macro com cortes regionais**. Brasília: IPEA/IPLAN, PNUD, Agência Brasileira de Cooperação, 1988.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE GESTÃO E NEGÓCIOS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
MONOGRAFIA II: *ACEITE DO ORIENTADOR*

Goiânia, 07 de junho de 2021.

ALUNO: Walter Crispim da Silva Neto

MATRÍCULA: 2017.2.0021.0021-8

ORIENTADOR: Professor Dr. Carlos Leão

TEMA: ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGRICULTURA NO ESTADO DE GOIÁS COM BASE NO CENSO AGROPECUÁRIO DE 2017

À COORDENAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

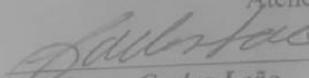
Havendo acompanhado a elaboração da monografia II, com o Tema acima mencionado e tendo examinado a versão final, considero satisfatório o trabalho monográfico e julgo por bem encaminhá-lo à *Banca Examinadora*.

Orientei o (a) aluno (a) Walter Crispim da Silva Neto, para que inclua este *ACEITE* no exemplar final a ser enviado, via eletrônica, à Coordenação do Curso de Ciências Econômicas, no formato digital, conforme normas da ABNT, para realização de Trabalhos de Final de Cursos.

O exemplar definitivo deverá conter na capa, os dizeres da folha de rosto e, na lombada, o título da monografia e o último sobrenome do autor.

Caso não sejam cumpridas essas e outras exigências institucionais, solicito que a Coordenação do Curso de Ciências Econômicas/Coordenação de Monografia notifique o (a) aluno(a) que a nota atribuída à Monografia não será considerada até que satisfaça essas determinações e não poderá colar grau até que as cumpram inteiramente.

Atenciosamente,


Professor Carlos Leão



**PUC
GOIÁS**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL

Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010

Goiânia | Goiás | Brasil

Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080

www.pucgoias.edu.br | prodin@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Walter Crispim da Silva Neto do Curso de Ciências Econômicas, matrícula 2017.2.0021.0021-8, telefone (62)991154224 e-mail waltercrispim@hotmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: **Análise e Eficiência Técnica da Agricultura no Estado de Goiás com base no Censo Agropecuário de 2017**, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de junho de 2001.

Assinatura do(s) autor(es): DocuSigned by: Walter Crispim da Silva Neto
1E2366CE2D4497

Nome completo do autor: walter Crispim da Silva Neto

Assinatura do professor-orientador: Carlos Leão

Nome completo do professor-orientador: CARLOS LEÃO