

**IDENTIFICAÇÃO DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LAVOURAS
PERMANENTES: uma aplicação DEA**

***IDENTIFICATION OF THE LEVEL OF EFFICIENCY IN THE PRODUCTION OF
PERMANENT CROPS: a DEA application***

Ingrid Schütz – schutzingrid@hotmail.com

Marco Antonio Alves de Souza Junior – marco_jr90@hotmail.com

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – SP – Brasil

RESUMO

Em um mundo cada vez mais globalizado, é inevitável o aumento da competitividade, inclusive no agronegócio. Considerado um país de alta representatividade neste segmento, é fundamental que o Brasil se torne cada vez mais produtivo na produção de Lavouras Permanentes. Uma das vertentes importantes neste setor é o setor de lavouras permanentes, principalmente pelo alto investimento e retorno a longo prazo. Aprimorar a eficiência deste setor traz benefícios para os proprietários, para o governo e demais membros da sociedade. Nesse sentido, o presente estudo visa mensurar a eficiência das unidades da federação no cultivo de lavouras permanentes. Para tanto utilizou-se a técnica de Análise Envoltória de Dados para mensuração dos níveis de eficiência das unidades da federação. Através do resultado fornecido, os interessados no tema poderão nortear o planejamento, considerando pontos relacionados ao aumento da eficiência.

Palavras-chave: Eficiência. Análise Envoltória de Dados (DEA). Lavouras Permanentes.

ABSTRACT

In an increasingly globalized world, it is inevitable to increase competitiveness, including agribusiness. Considered a highly representative country in this segment, it is fundamental that Brazil becomes increasingly productive in the production of Permanent Crops. In this sense, the present study aims to measure the efficiency of the units of the federation in the cultivation of permanent crops. In order to do so, we used the Data Envelopment Analysis technique to measure the efficiency levels of the federation units. The results showed 8 efficient states: Pará, Tocantins, Pernambuco, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina and the Distrito Federal; and an amplitude of approximately 0.15, between the lowest and the most efficient. After this, the main cultivated crops of each state were analyzed. Greater homogeneity was noted among some states, while others are more heterogeneous in cultivation. It is important to improve the efficiency levels identified in this work to increase competitiveness.

Keywords: Efficiency. Data Envelopment Analysis (DEA). Permanent Crops.

1 INTRODUÇÃO

Caracterizado como um país de agronegócio, este contribui fortemente para a economia, principalmente tratando-se de comércios internacionais, sendo marcado por ciclos como o pau-brasil, açúcar, café, borracha, cacau, algodão, fumo, soja, frutas e derivados, carnes, couros, entre outros (ARAÚJO, 2017).

Além do âmbito nacional, o agronegócio brasileiro é de suma importância no mercado mundial, sendo considerado um pólo exportador, oferecendo 63 milhões de hectares dedicados ao cultivo de um total de 340 milhões de hectares de área cultivável. (WILKINSON, 2010).

Além disso, é uma das maiores fontes geradoras de riqueza do país, podendo-se observar este impacto diretamente no PIB (Produto Interno Bruto) que é composto por 31% do agronegócio, colocando o Brasil entre as nações mais competitivas do mundo em *commodities* (JANK; NASSAR; TACHINARDI, 2005).

Dentre os diversos tipos de cultivo as lavouras permanentes se destacam em função da grande quantidade de pesquisas e de capital investido para que se tenham avanços tecnológicos na plantação a fim de conseguir atender o padrão de qualidade exigido no mundo competitivo e aumentar a eficiência do cultivo (MAPA,2018).

Por meio de pesquisas, conhecimentos científicos e tecnológicos voltados ao setor produtivo a economia industrial tem ganhado destaque e criado vantagens competitivas frente a esses países em desenvolvimento (LACERDA; LACERDA; ASSIS, 2014). Tal aprimoramento da economia industrial pressiona para o aumento constante da eficiência brasileira.

Neste sentido, este trabalho visa mensurar a eficiência das unidades da federação no cultivo de lavouras permanentes. Para isto, optou-se por utilizar a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA), sendo esta uma ferramenta de avaliação relativa que identifica os diversos níveis de eficiência entre unidades homogêneas. A partir deste estudo é possível identificar os eficientes a fim de realizar o processo de *benchmarking* com os mesmos.

O presente estudo está estruturado em quatro seções, sendo a fundamentação teórica destinado a conceituar os temas abordados e levantar estudos pertinentes na literatura; a

metodologia, explicando os procedimentos realizados na pesquisa; os resultados, apresentando aspectos relevantes encontrados e, por fim; a conclusão, compilando os principais pontos do trabalho.

2 EFICIÊNCIA NAS LAVOURAS BRASILEIRAS

Para o crescimento econômico, o aumento da produtividade e a eficiência é um caminho a ser percorrido, pois os ganhos de produção transmitem toda a eficácia do setor produtivo, além do grau de desenvolvimento da sociedade (MOREIRA,1991).

Para avaliar o desempenho da agricultura, a produtividade da terra e do trabalho são itens importantes a serem discutidos, bem como os fatores de produção, como área, mão de obra, insumos, entre outros. Sendo os retornos destes fatores importantes na contextualização da produtividade do trabalho e da terra (FELEMA, RAIHER e FERREIRA, 2013).

A agricultura brasileira tem crescido e se desenvolvido de forma continuada nos últimos 30 anos e a produtividade tem sido o principal estimulante de crescimento, sendo que o aumento da eficiência das máquinas e equipamentos tornou-se um ponto decisivo para a melhora da capacidade de produzir com rendimento no trabalho da agricultura (GASQUES *et al*, 2010).

Que o agronegócio brasileiro é um caso de sucesso não é novidade, a produtividade das culturas aumenta sem estar correlacionada com o aumento da área plantada. Algumas regiões que no passado eram pouco produtivas, como a região do cerrado, centro oeste e meio norte, tem se destacado ao longo dos últimos anos com o avanço das fronteiras agrícolas e principalmente com os estudos realizados (GASQUES *et al*, 2004).

Alguns pesquisadores como Ortolani *et al* (1970) têm estudado a eficiência da agricultura brasileira desde os anos 70. Este incluiu em seus estudos algumas variáveis como sendo de total importância para uma produção eficiente, como as variáveis relacionadas as mudanças climáticas de medidas padrão de precipitação e temperatura do ar e o estresse hídrico.

O setor de lavouras em 2006, segundo estudos realizados por Vicente (2012), revelou a ineficiência técnica na produção agrícola em todas as unidades federativas brasileiras, ou seja, não produziram sua capacidade máxima em relação a seus insumos, seja de terras, de equipamentos e/ou de mão de obra. Em relação a eficiência alocativa, a média nacional apresentou resultados de ineficiência, exceto na região sul que apresentou resultados

moderados. Por outro lado, a eficiência técnica apresenta índices mais elevados do que a eficiência alocativa e apenas o estado de São Paulo não apresentou resultado de ineficiência econômica em relação as outras unidades federativas. Contudo, ainda assim, os resultados são melhores do que dos anos de 1995, o que leva a crer uma melhora da eficiência nacional nas lavouras brasileiras.

O mercado interno brasileiro, no que tange o agronegócio, é expressivo tanto nacional quanto internacionalmente. Com a expansão da urbanização em países superpopulosos, diminuiu-se a área disponível para o cultivo, favorecendo o Brasil com o grande potencial de produção e de tecnologia, além da disponibilidade de recursos naturais (VIEIRA FILHO, GASQUES E SOUZA, 2011).

Com a alta demanda e eficiência do agronegócio brasileiro, Vieira Filho, Gasques e Souza (2011), sugerem que alguns fatores devem ser analisados e melhorados para que se alcance a máxima eficiência do setor. Alguns itens são relacionados a melhora da logística, incluindo melhorias portuárias, ferroviárias e de comunicação. Outro fator importante é um incremento de crédito rural, visando gerar conhecimento e acesso as inovações tecnológicas e estimular a oferta de produtos agrícolas. Além disso, órgãos públicos e privados devem continuar investindo em pesquisas, para que as unidades federativas que estão mais atrasadas e com baixa absorção tecnológica possam ser mais eficientes e contribuir para a economia como um todo.

Diante deste aumento na competitividade e escassez de recursos, faz-se necessários estudos que avaliem a eficiência no setor do agronegócio brasileiro. Nesse sentido, a próxima seção abordará os métodos de estudo deste artigo para identificar a eficiência, na produção de lavouras permanentes, das unidades da federação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como uma ferramenta de fronteira útil para a análise de eficiência, a Análise Envoltória de Dados foi criada a partir de conceitos de Pareto (1897) e Farrel (1957). Pereira e Silveira (2016) conceituam a análise da eficiência como “...uma medida tradicional e amplamente utilizada em diversos setores da economia para comparar a relação entre o uso de insumos e produtos obtidos por unidades produtivas...” (PEREIRA; SILVEIRA, 2016, p.2)

Em 1978, ano em que foi proposta, a técnica contemplava mensuração do nível de eficiência de uma unidade tomadora de decisão (DMU) a partir da quantidade de insumos

(input) e produtos (output). Ainda que a técnica se mostrava útil, a mesma possuía uma restrição pois contemplava apenas retornos constantes de escala (CHARNES; COOPER, RHODES, 1978). Foi em 1984 que um segundo modelo da técnica foi criado, contemplando diferentes níveis de eficiência escalar para as DMUS (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). Os modelos, apresentados na Figura 1, foram chamados então de CCR (retornos constantes de escala) e BCC (retornos variáveis de escala), em função do nome de seus criadores.

O modelo matemático permite ainda duas orientações: output e input. O modelo orientado a output visa a maximização da quantidade produzida sem variação nos insumos gastos. Por outro lado, o modelo com orientação a input visa a redução dos insumos gastos para produção da mesma quantidade de produtos. As orientações mostram-se adequadas em diferentes necessidades (FALSARELLA JUNIOR, 2015).

Para este estudo optou-se pela utilização da técnica DEA-BCC com orientação a output, conforme exibido na Figura 1. Justifica-se a escolha pelo fato do agronegócio ter diferentes níveis de escala, e também pelo interesse na maximização da produção agrícola (e não a redução de seus insumos sem aumento da produção).

Figura 1 – Algoritmos DEA

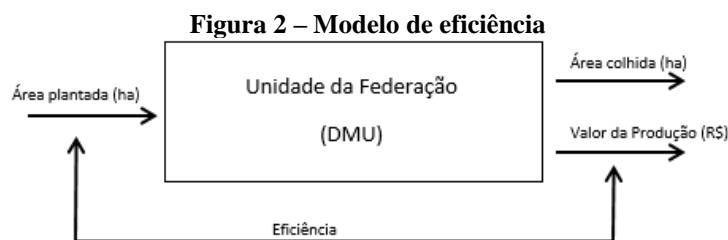
DEA BCC - Orientação <i>Output</i>	DEA CCR
$\text{Max } h_0 = \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k$	$\text{Max } \theta_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{io}}$
Restrições: $\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1$	Restrições: $\frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1$
$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{jr} - v_k \leq 0$	$u_r, v_i \geq 0; j = 1, \dots, n; r = 1, \dots, s;$ $i = 1, \dots, m$
$r = 1, \dots, m;$ $i = 1, \dots, n;$ $j = 1, \dots, n;$ $u_r, v_i \geq 0;$ $\forall x, y; u \in R$	θ_o : produtividade de determinada DMU; Y_{rj} : <i>outputs</i> do modelo; Y_{ro} : quantidade de <i>output</i> i da DMU em análise X_{ij} : <i>inputs</i> do modelo. X_{io} : quantidade do <i>input</i> I da DMU em análise $u_r, v_i \geq 0$: pesos das ponderações que serão s : número de <i>outputs</i> m : número de <i>inputs</i>

Fonte: Marcusso, 2017, (Adaptado de Banker *et al.*, 1984; Charnes *et al.*, 1978)

Embora existam muitas técnicas de mensuração de eficiência, a escolha do DEA ocorreu pelas vantagens da mesma, ou seja, (i) por ser uma técnica não-paramétrica e,

portanto, não precisar de pressupostos da função de produção; (ii) pela avaliação relativa, comparando uma DMU a seus pares e (iii) fornecendo a informação sobre os níveis de eficiência e o quanto cada DMU precisa se aprimorar para tornar-se eficiente; e (iv) atribuição de escores de fácil interpretação, sendo 1 o eficiente e os demais proporcionalmente a isso, iniciando-se em 0 (FALSARELLA JUNIOR, 2015).

Uma das etapas mais importantes na avaliação da eficiência é a escolha pelas variáveis de input e output que representem adequadamente a produção a ser avaliado (DUARTE, 2017). Neste sentido, foram utilizados dados do censo agropecuário 2017, retirados do SIDRA. As variáveis utilizadas foram: Área plantada (ha), como input; Área colhida (ha) e Valor da produção (R\$), como outputs; conforme Figura 2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Este modelo representa a eficiência dos estados da federação, no manejo de lavouras permanentes, em minimizar a área plantada de forma que maximize o valor da produção, colhendo o máximo possível do que foi plantado. Reforça-se que a eficiência do estado no agronegócio é um fator gerador de riqueza, uma vez que a economia do país está diretamente ligada a este setor.

Uma vez mensurada a eficiência dos estados, realizou-se uma análise gráfica descritiva sobre as principais culturas de cada estado. Esta análise permite identificar, dentre tantas opções agrícolas, as principais culturas geradoras de riquezas aos estados eficientes, permitindo o benchmarking de outros estados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do método exposto na seção anterior, tendo como objeto de estudo as unidades federativas (UF) brasileiras, mensurou-se a eficiência de cada uma delas de acordo

com a área destinada a plantação, a área colhida e o valor produzido, gerando-se um escore de classificação das UF mais eficientes em ordem decrescente, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Eficiência da produção dos estados brasileiros

Unidade da Federação	Área plantação (Ha)	Área colhida (Ha)	Valor da produção (Mil reais)	Escore
Pará	530218	529239	8314346	100
Tocantins	3849	3849	49462	100
Pernambuco	80804	79956	2190397	100
Minas Gerais	1043750	1043543	12511721	100
Espírito Santo	495801	495745	4826354	100
São Paulo	803472	800276	12698165	100
Santa Catarina	72768	72768	1831432	100
Distrito Federal	1952	1952	98251	100
Goiás	36912	36907	449047	99,99
Maranhão	26702	26695	97311	99,97
Alagoas	45250	45237	384429	99,97
Ceará	412259	411999	1420388	99,95
Piauí	79955	79845	129953	99,86
Paraná	127928	127745	2117733	99,86
Rio Grande do Sul	165128	164648	3122099	99,82
Rio de Janeiro	36529	36251	469170	99,24
Paraíba	31866	31616	254873	99,22
Rondônia	100071	98197	1034169	98,13
Bahia	938475	920367	4826508	98,09
Mato Grosso do Sul	10718	10501	98510	97,98
Amapá	3397	3260	36326	95,97
Sergipe	84077	79996	403652	95,15
Amazonas	28057	26195	469135	93,36
Roraima	11619	10686	163654	91,97
Mato Grosso	49629	45448	262518	91,58
Acre	13442	12174	94333	90,57
Rio Grande do Norte	108009	91690	418685	84,89
Desvio Padrão	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
3,82	97,61	99,86	84,89	100

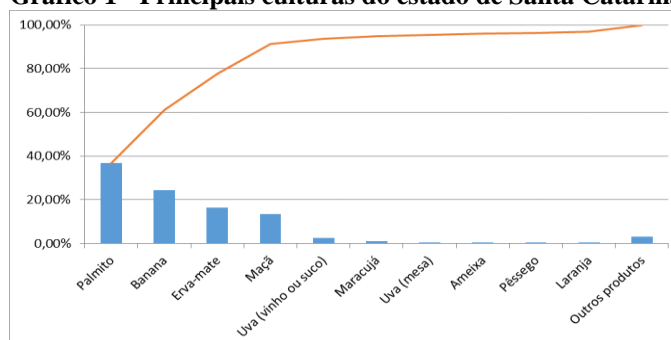
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Ao analisar a Tabela 1, pode-se observar que, das 27 unidades de federação que constituem o Brasil, apenas 8 delas possuem 100% de eficiência da produção. No entanto os outros estados não estão muito distantes de alcançar a máxima eficiência, sendo que entre o valor mínimo (84,89) e o valor máximo (100) do estudo, apresenta-se uma diferença de

apenas 15,11. Ao trabalhar-se com a média calculada entre os estados, observa-se que o valor é de 97,61, com o desvio padrão de 3,82, o que tange a eficiência em seu máximo valor.

Para melhor entendimento dos dados apresentados na tabela 2, gerou-se gráficos com as principais culturas de cada unidade federativa brasileira, com os resultados quantitativos da produção de cada cultura lavoureira.

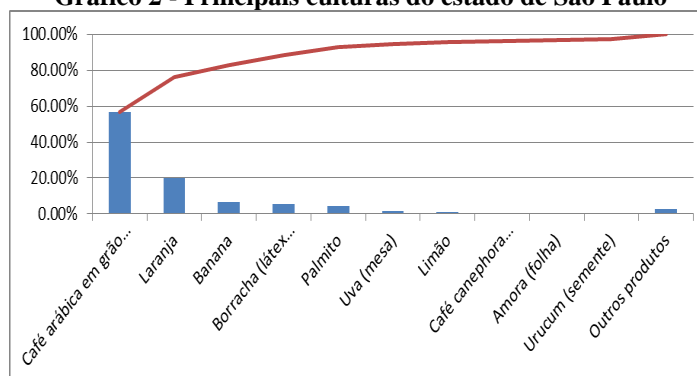
Gráfico 1 - Principais culturas do estado de Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O estado de Santa Catarina se destaca por ser um estado eficiente e com culturas mais pulverizadas e heterogêneas, destacando-se como sendo as principais lavouras o palmito, com aproximadamente 37% da produção estadual, logo em seguida a produção da banana com 24,43%, deixando a erva-mate em terceiro lugar no total produzido, sendo responsável por 16,48% da produção e por fim, entre as culturas que se destacam, com 13,56% da produção estadual a cultura da maçã se destaca entre as quatro principais.

Gráfico 2 - Principais culturas do estado de São Paulo

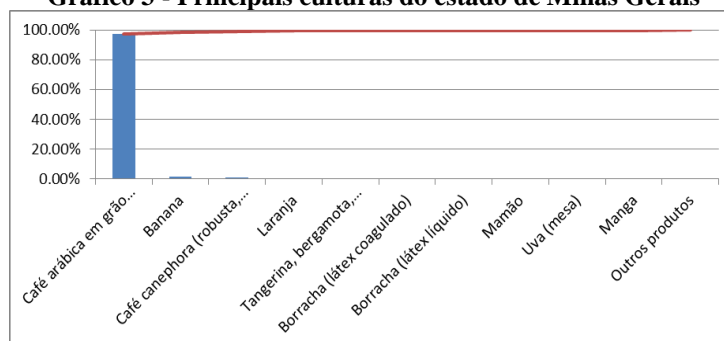


Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Comparando com estudos anteriores, o estado de São Paulo, segundo Vicente (2012) é o estado com maior eficiência técnica e alocativa e como podemos observar no presente

trabalho, é um estado que possui culturas heterogêneas, onde a maior produção é a cultura do café arábico com 56,48%, e na sequência as culturas de laranja (19,88%), banana (6,68%), borracha (5,32%) e palmito (4,23%).

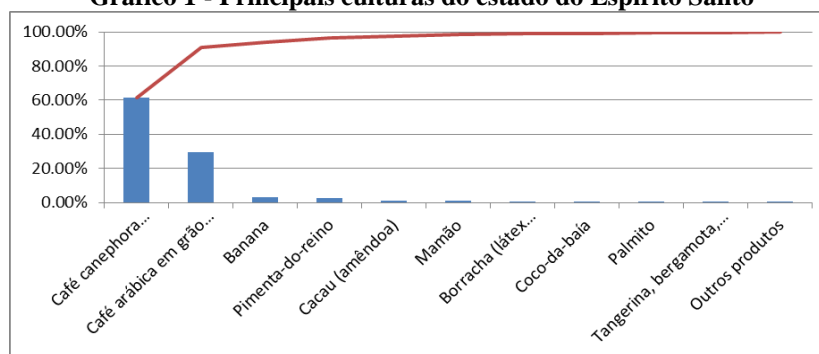
Gráfico 3 - Principais culturas do estado de Minas Gerais



Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

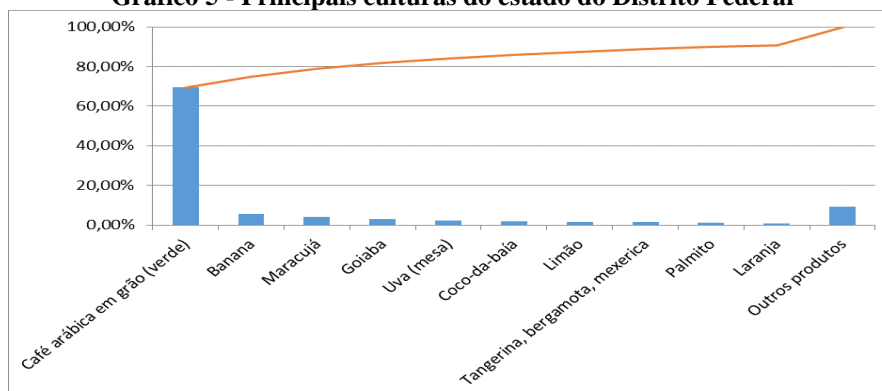
De acordo com os dados analisados, o estado de Minas Gerais, de todas as culturas produzida, aproximadamente 97% corresponde ao cultivo do Café Arábico, fazendo-se das outras culturas, que em sua maioria são culturas frutíferas praticamente inexistentes quando estudamos o gráfico exposto.

Gráfico 1 - Principais culturas do estado do Espírito Santo



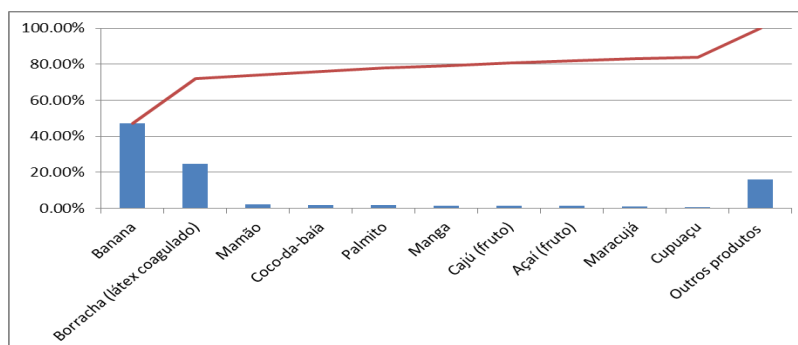
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O estado do Espírito Santo tem a cultura do Café Canephora em destaque com 61,39% da produção e na sequência a cultura do Café Arábico, com 29,54% da produção, sendo suas próximas culturas de maior produção a banana e a pimenta do reino, conforme nos mostra o gráfico 4, porém com apenas uma média de 2,7% do total das culturas produzidas, tornando as outras culturas produzidas no estado menos impactantes para a economia.

Gráfico 5 - Principais culturas do estado do Distrito Federal

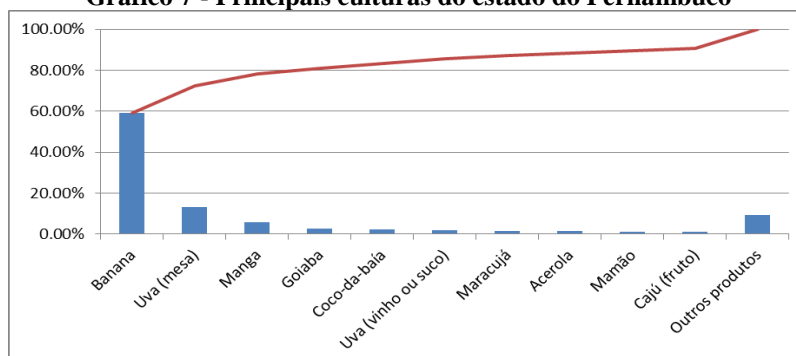
Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Já o estado do Distrito Federal, possui sua cultura lavoureira bem centralizada na produção do café arábico, sendo este responsável por 69,50% dos itens produzidos no estado, onde as próximas três culturas a se destacar na sequência são as culturas de banana, maracujá e goiaba, que somadas apresentam uma média de produção de 4,09% do total produzido no estado.

Gráfico 6 - Principais culturas do estado do Tocantins

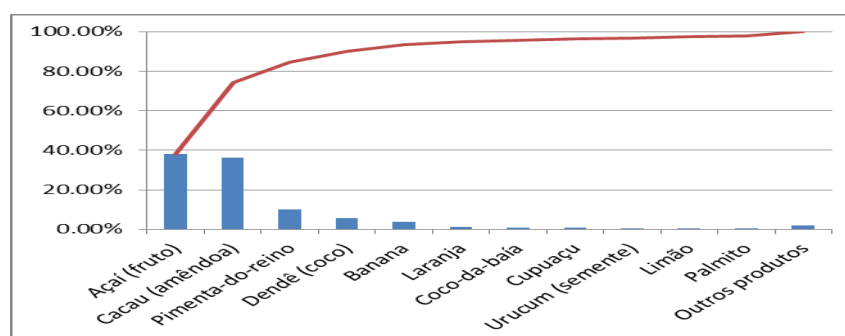
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

O estado do Tocantins, diante de várias adversidades climáticas e outros fatores importantes para a produção, destaca-se a cultura banana com 47,21% do total produzido e em segundo lugar a produção de borracha (látex coagulado) com 24,81% da produção, tornando a cultura do mamão, que é a terceira maior cultura produzida no estado com apenas 2,07%, portanto não faz parte das principais culturas do estado do Tocantins.

Gráfico 7 - Principais culturas do estado do Pernambuco

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

Não diferente do Tocantins, o estado de Pernambuco também tem por sua principal cultura a banana, a qual representa 59,29% da produção estadual, tornando a uva de mesa, com 13,23% a segunda cultura mais produzida no estado, estando na frente da manga (5,76%), goiaba (2,78%) e coco da baía (2,79%).

Gráfico 8 - Principais culturas do estado do Pará

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

O Pará é o estado que possui maior pulverização de culturas lavoureiras, sendo sua produção distribuída entre o fruto do açaí, com 38,11%, o cacau com 36,18% como as duas principais culturas. Na sequência, apresenta-se a produção da pimenta-do-reino com 10,19%, o dendê de coco com 5,46% e com menor destaque a banana, com 3,64%.

Diante dos dados expostos das unidades federativas com a máxima eficiência, destaca-se a produção da cultura cafeeira, que dentre os sete estados analisados, quatro deles tem o café como o maior item de produção. Nota-se que, apesar de haver estados eficientes das diversas regiões do país, cada qual tem sua produtividade aumentada com culturas diferentes.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou identificar a eficiência, das unidades da federação, na produção de lavouras permanentes. Para tanto utilizou-se a técnica DEA e, posteriormente, uma análise gráfica. Através desta, foi possível, além de identificar o nível de eficiência, identificar as principais culturas presentes nos estados eficientes. Este estudo, entretanto, limitou-se a analisar os estados da federação como unidades tomadores de decisão. Para trabalhos futuros, sugere-se mensurar a eficiência dos municípios, bem como identificar fatores explicativos da eficiência.

A partir do exposto, destaca-se que independente do estado, é possível obter um alto nível de eficiência. Para isso, torna-se fundamental entender as principais culturas da região a fim de maximizar a produção. Além disto, o presente estudo ainda oferece algumas opções de culturas, de acordo com cada região, que podem levar a um aumento da eficiência na produção das lavouras permanentes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. J. Fundamentos do agronegócio, São Paulo: Atlas, 2007.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. **Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis**. Management Science, v. 30, n. 9, p. 1078-1092. 1984.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária, e abastecimento. **Plano agrícola e pecuário 2018/2019**, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-agricola-e-pecuario>> Acessado em 02/02/2019.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429–444, 1978.

DUARTE, A. C. M. **Proposta de boas práticas de operação que colaborem para a eficiência técnica das usinas de açúcar e etanol**. 196f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2017.

FALSARELLA JUNIOR, E. **Análise das técnicas de fronteira na mensuração da eficiência em bancos: uma meta-análise**. [s.l.] 2014. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2015.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical**

Society, v. 120, n. 3, p. 253–290, 1957.

FELEMA, J.; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes da produtividade. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.51, n.3, p. 555-574, jul/set 2013.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. P.; VALDES, C. Produtividade total dos fatores e transformações da agricultura brasileira: análise dos dados dos Censos Agropecuários. In: 48º Congresso SOBER, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2010.

GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C.; VERDE, C. M. V.; SALERNO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CARVALHO, J. C. S. **Desempenho e Crescimento no agronegócio no Brasil**. Texto para Discussão do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro: IPEA, nº 1009, 2004.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACHI, M. P. R.; VALDES, C. Produtividade total dos fatores e transformação da agricultura brasileira: análise de dados dos censos agropecuários. In: XLVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Campo Grande: SOBER, 2010.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. Agronegócio e comércio exterior brasileiro. *Revista USP*, São Paulo, n. 64, p.14-27, 2005.

LACERDA, M. A. D.; LACERDA, R. D.; ASSIS, P. C. O. A participação da fruticultura no agronegócio brasileiro. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.4, n.1, 2004.

MARCUSSO, M. A. **Conflito entre as abordagens de rentabilidade, intermediação e produção em bancos corporate brasileiros: uma análise DEA dois estágios entre 1996 e 2015**. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, 2017.

MOREIRA, D. A. Medidas da produtividade na empresa moderna. São Paulo: Pioneira, 1991.

ORTOLANI, A. A. **Parâmetros Climáticos e Cafeicultura**. Rio de Janeiro: IBC,1970.

PARETO, V. The new theories of economics. *Journal of Political Economy*, v. 5, n. 4, p. 485–502, 1897.

PEREIRA, C. N.; SILVEIRA, J. M. F. J. Análise Exploratória da Eficiência Produtiva das Usinas de Cana-de-açúcar na Região Centro-Sul do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 1, p. 147-166, 2016.

VICENTE, J. R. Produtividade total de fatores e a eficiência no setor de lavouras da agricultura brasileira. *Revista de Economia e Agronegócio*, v.9, n. 3, 2012.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. C.; SOUSA, A. G. Agricultura e crescimento: cenários e projeções. Texto para Discussão do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro: IPEA, nº 1642, 2011.

WILKINSON, J. Transformações e perspectivas dos agronegócios brasileiros. *Revista Brasileiro de Zootecnia*, v. 39, p. 26-34, 2010.