

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
Fluminense**

**Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia
e Gestão**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA BASEADA EM ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS
APLICADA AO SETOR VAREJISTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

MARCUS VINICIUS BARCELOS NOGUEIRA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA BASEADA EM ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS
APLICADA AO SETOR VAREJISTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

MARCUS VINICIUS BARCELOS NOGUEIRA

Henrique Rego Monteiro da Hora
(Orientador)

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão (MPSAEG), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão.

Campos dos Goytacazes, RJ
Dezembro de 2022

Biblioteca
CIP - Catalogação na Publicação

N778a Nogueira, Marcus Vinicius Barcelos
ANÁLISE DE EFICIÊNCIA BASEADA EM ANÁLISE ENVOLTÓRIA
DE DADOS
APLICADA AO SETOR VAREJISTA DO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO / Marcus Vinicius Barcelos Nogueira - 2021.
66 f.: il. color.

Orientador: Henrique Rego Monteiro da Hora

Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado
Profissional em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Anton Dakitsch,
RJ, 2021.
Referências: f. 61.

1. Varejo. 2. Eficiência. 3. DEA. 4. Análise Envoltória de Dados. I.
Rego Monteiro da Hora, Henrique, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Biblioteca do IFF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão

MARCUS VINICIUS BARCELOS NOGUEIRA

Dissertação submetida como requisito para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-graduação em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Área de Concentração em Sistemas Computacionais.

DISSERTAÇÃO APRESENTADA EM 28/12/2022

**Henrique Rego
Monteiro da**

Hora:01857552750


Assinado de forma digital por

Henrique Rego Monteiro da


Hora:01857552750

Dados: 2023.03.15 10:20:31 -03'00'

Henrique Rego Monteiro da Hora
Doutor em Engenharia de Produção – UFF

 Documento assinado digitalmente
GRACIELA APARECIDA PROFETA
Data: 16/03/2023 10:24:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Graciela Aparecida Profeta
Doutora em Economia Aplicada – UFV

 Documento assinado digitalmente
Rafael Buback Teixeira
Data: 20/03/2023 11:34:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rafael Buback Teixeira
Doutor em Engenharia de Produção - UFRGS

DEDICATÓRIA

À Silvana, minha mãe amada que nunca mediu esforços para me proporcionar o melhor dessa vida. À Marcilio, meu pai, por ser meu exemplo e espelho. Pais que nutrem diariamente meu desejo de crescer.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Jesus Cristo, meu Deus, por me conceder saúde e pais maravilhosos que me deram suporte para conquistar mais esse objetivo.

Agradeço a meu professor e orientador Henrique da Hora por toda dedicação, paciência me concedida durante esse processo.

Agradeço aos colegas da turma de 2021 do SAEG, foi um orgulho fazer parte de uma classe tão rica academicamente.

Agradeço ao meu colega Sérgio Salles e professor Alber Neto pelo suporte que me foi dado antes mesmo de ingressar no programa de mestrado.

“Aqui ninguém mais ficará depois do sol. No final será
o que não sei, mas será. Tudo demais, nem o bem,
nem o mal. Só o brilho calmo dessa luz.”
(14 Biz – Planeta Sonho)

RESUMO

O varejo é um setor com grande importância na economia nacional. Em um país de grandes continentalidades, a regionalização se torna mais uma dificuldade somada à forte concorrência existente no setor. Com base nesses desafios, a busca por soluções que melhorem o entendimento do desempenho do varejo em regiões específicas possibilita apoiar o desenvolvimento do setor nessas localidades. O estudo em questão visa investigar a eficiência do cenário varejista no estado do Rio de Janeiro com base na análise envoltória de dados. Foi realizada uma análise de desempenho em 14 lojas de uma rede de supermercados e uma análise de eficiência de 2013 a 2022 das varejistas do estado do Rio de Janeiro elencadas no *ranking* ABRAS de 2022. O cálculo de eficiência foi feito por meio da análise envoltória de dados. A revisão de literatura identificou cinco variáveis com maior frequência de aplicação da análise de eficiência no setor varejista (tamanho de loja, número de funcionários, venda e lucro). A aplicação da DEA no modelo BCC orientado ao input em 14 lojas de uma rede de supermercados identificou eficiência máxima em sete lojas. A análise histórica de eficiência no estado do Rio de Janeiro apontou a rede de supermercados Torre e Cia. Supermercados SA. como a de melhor desempenho em termos de eficiência ao registrar índices máximos em todo o ciclo investigado. A avaliação de eficiência por meio da análise envoltória de dados permitiu compreender o cenário em que a gestão do varejo do estado do Rio de Janeiro se encontra, possibilitando refletir que a avaliação de desempenho de um supermercado deve considerar uma série de variáveis intrínsecas à produção e não somente a receita gerada pela venda.

Palavras-chave: Varejo, Eficiência, DEA, Análise Envoltória de Dados.

ABSTRACT

Retail is a sector of great importance in the national economy. In a country of continental dimensions, regionalization becomes another difficulty added to the strong competition in the sector. Based on these challenges, the search for solutions that improve the understanding of retail performance in specific regions makes it possible to support the development of the sector in these locations. The study in question aims to investigate the efficiency of the retail scenario in the state of Rio de Janeiro based on data envelopment analysis. A performance analysis was carried out in 14 stores of a supermarket chain and an efficiency analysis from 2013 to 2022 of the retailers in the state of Rio de Janeiro listed in the 2022 ABRAS ranking. Dice. The literature review identified five variables with the highest frequency of application of efficiency analysis in the retail sector (store size, number of employees, sales and profit). The application of DEA in the input-oriented BCC model in 14 stores of a supermarket chain identified maximum efficiency in seven stores. A historical analysis of efficiency in the state of Rio de Janeiro started the supermarket chain Torre e Cia. Supermercados SA as the one with the best performance in terms of efficiency when recording maximum indices throughout the investigated cycle. The efficiency assessment through data envelopment analysis allowed us to understand the scenario in which the retail management in the state of Rio de Janeiro finds itself, allowing us to reflect that the performance evaluation of a supermarket must consider a series of variables intrinsic to the production and not just the income generated by the sale.

Keywords: Retail, Efficiency, DEA, Data Envelopment Analysis.

LISTA DE SIGLAS

PIB:	Produto Interno Bruto
ABRAS:	Associação Brasileira de Supermercados
DEA:	Data Envelopment Analysis
CRS:	Constant Returns to Scale
VRS:	Variable Returns to Scale
BCC:	Banker, Charnes e Cooper
CCR:	Charnes, Cooper e Rhodes

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa.....	5
Figura 2 - Fluxograma das etapas de busca e seleção dos artigos.....	6
Figura 3 - Divisão dos artigos na área de aplicação.....	7
Figura 4 - Artigos por ano de publicação.....	9
Figura 5 - Relação de citações entre os artigos.....	9
Figura 6 - <i>Ranking</i> de posições por variável.	29
Figura 7 - Comparação entre fronteiras de eficiência nos modelos CCR e BCC.....	40
Figura 8 - Fórmula da Análise Envoltória de Dados Modelo CRS.....	41
Figura 9 - Fórmula da Análise Envoltória de Dados Modelo VRS.....	41
Figura 10 - Comparativo entre a Fronteira clássica e Fronteira Invertida.....	42
Figura 11 - Quantitativo de varejistas analisados por ciclo avaliativo.....	44
Figura 12 - Classificação <i>ranking</i> ABRAS versus eficiência DEA 2022.....	46
Figura 13 - Ciclo de eficiência DMU A26.....	47
Figura 14 - Ciclo de eficiência DMU A2.....	47
Figura 15 - Ciclo de eficiência DMU A18.....	47
Figura 16 - Ciclo de eficiência DMU A49.....	47
Figura 17 - Ciclo de eficiência DMU 17.....	47
Figura 18 - Ciclo de eficiência DMU A37.....	47
Figura 19 - Ciclo de eficiência DMU A60.....	48
Figura 20 - Ciclo de eficiência DMU A47.....	48
Figura 21 - Ciclo de eficiência DMU A25.....	48
Figura 22 - Ciclo de eficiência DMU A1.....	48
Figura 23 - Ciclo de eficiência DMU A44.....	48
Figura 24 - Ciclo de eficiência DMU A58.....	48
Figura 25 - Ciclo de eficiência DMU A45.....	49
Figura 26 - Ciclo de eficiência DMU A11.....	49
Figura 27 - Ciclo de eficiência DMU A56.....	49
Figura 28 - Ciclo de eficiência DMU A6.....	49
Figura 29 - Ciclo de eficiência DMU A7.....	49
Figura 30 - Ciclo de eficiência DMU A46.....	49
Figura 31 - Ciclo de eficiência DMU A61.....	50

Figura 32 - Ciclo de eficiência DMU A9.....	50
Figura 33 - Ciclo de eficiência DMU A42.....	50
Figura 34 – Escores de eficiência técnica e de escala no setor de supermercados do Brasil, 2005.....	53
Figura 35 - Tendência de mudanças em pontuações de eficiência ao longo do tempo usando o modelo CCR.....	54
Figura 36 - Tendência de mudanças em pontuações de eficiência ao longo do tempo usando o modelo BCC.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre sigla e autores.....	8
Quadro 2 - Variáveis utilizadas em pesquisas na área de gestão.....	10
Quadro 3 - Variáveis utilizadas em pesquisas na área de operação.....	12
Quadro 4 - Variáveis utilizadas em pesquisa na área econômica/financeira.....	14
Quadro 5 - <i>Inputs e outputs</i> para aplicação do método DEA.....	26
Quadro 6 - Variáveis utilizadas no estudo.....	43
Quadro 7 - Dados das varejistas do ano de 2022.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - <i>Ranking</i> de eficiência padrão pelo método DEA.....	27
Tabela 2 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13, DMU_14.....	30
Tabela 3 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_1.....	30
Tabela 4 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_2.....	31
Tabela 5 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_5.....	31
Tabela 6 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_7.....	32
Tabela 7 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_9.....	32
Tabela 8 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_10.....	33
Tabela 9 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_12.....	33

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. ARTIGO 1 - APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NO SETOR DE VAREJO DE BENS E CONSUMO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	3
2.1 Resumo	3
2.2 Abstract	3
2.3 Introdução	4
2.4 Metodologia	4
2.5 Resultados	6
2.6 Discussão	8
2.7 Área de Gestão	10
2.8 Área de Operação	12
2.9 Área Financeira	14
2.10 Considerações finais	16
2.11 Referências	17
3. ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENTRE LOJAS POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA): UM ESTUDO EM UMA REDE SUPERMERCADOS DO SUDESTE BRASILEIRO.....	22
3.1 Resumo	22
3.2 Abstract	22
3.3 Introdução	23
3.4 Análise Envoltória de Dados (DEA)	24
3.5 Aplicações da DEA no Varejo.....	25
3.6 Metodologia	26
3.7 Resultados e Discussões.....	27
3.8 Considerações finais	34
3.9 REFERÊNCIAS	34
4. ARTIGO 3 - EFICIÊNCIA DO SETOR DE SUPERMERCADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2022.....	36
4.1 Resumo	36
4.2 Abstract	36
4.3 Introdução	37
4.4 Aplicações da Análise Envoltória de Dados no Setor Varejista	38
4.5 Análise Envoltória de dados	40
4.6 Metodologia	42

4.7	Resultados e Análise	43
4.8	Discussão	51
4.9	Considerações finais	55
4.10	Referências	56
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	60
6.	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE A - DADOS DAS VAREJISTAS E EFICIÊNCIA DOS ANOS DE 2013 A	
	2021	62

1. APRESENTAÇÃO

O varejo consiste na atividade de vender produtos ou serviços para atender às necessidades do consumidor final. Todo o processo que engloba essa atividade faz parte do varejo (PARENTE, 2000). Levy e Weitz (2000), complementam apontando que não só a venda de um produto em si, mas por definição, o varejo é uma atividade que adiciona valor ao produto ou ao serviço ofertado para o consumidor. O modelo varejista, segundo Churchill (2000), diferente de outros formatos, é um modelo de negócio que intermedia a relação entre a matriz de produção e o consumidor final.

No Brasil, Serrentino (2019), estabelece quatro ciclos de evolução do varejo, que foram marcados por mudanças econômicas e estruturais, sendo eles o de Pré-Abertura/Real (até 1993), Pós-Real (1994 até 2002), *Boom* de Consumo (2003 até 2012) e Maturidade e Produtividade (a partir de 2013). A cada período, novos desafios foram estabelecidos, o que incorria no desenvolvimento do setor varejista visando o aprimoramento de competências e o amadurecimento da atividade. Aspectos como ambiente econômico, entrada de grandes operadores internacionais, inovação tecnológica e mudanças sociodemográficas constituíram as características de cada ciclo evolutivo do varejo.

Atualmente o setor varejista brasileiro possui uma grande representatividade na economia do país, um protagonismo refletido em números expressivos. O setor representa 7,03% do PIB (Produto Interno Bruto) do país, o equivalente a R\$ 611,2 bilhões de faturamento, dados do ano de 2021, conforme ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados, 2022). O protagonismo dos períodos atuais foi alcançado devido à busca por aumento de produtividade, que é uma característica do ciclo atual em que o varejo se encontra desde 2013. Aspectos como intolerância com a ineficiência e detratores de resultados, foram políticas estabelecidas na agenda de produtividade que levaram o setor até os níveis de importância atuais da economia nacional (SERRENTINO, 2019).

Fenyves *et al.* (2018), apontam que a eficiência é um dos mais importantes indicadores para as empresas do século 21, sendo as atividades de medição, monitoramento e melhoramento da eficiência, tarefas fundamentais para sobreviver à concorrência do mercado e atender aos níveis de lucratividade. Nesse sentido, Yang (2020), destaca que a busca por eficiência no varejo tem como objetivo apoiar o sistema de controle e gestão das empresas pois fornecem informações preciosas que fundamentam decisões e ações estratégicas. Em vista disso, a DEA (Análise Envoltória de Dados) é um dos métodos de avaliação de desempenho mais comuns dentro da literatura de gestão de varejo.

Com base no exposto, a presente pesquisa se propõe a investigar desempenho do setor varejista do estado do Rio de Janeiro por meio da análise envoltória de dados. No que se refere aos objetivos específicos, tem-se: (a) Realizar uma revisão sistemática sobre a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) no setor varejista visando sintetizar a literatura referente a aplicação da metodologia no ramo. (b) Avaliar a eficiência operacional de uma rede varejista de supermercado do estado do Rio de Janeiro, bem como a eficiência estratégica histórica de um grupo de redes do estado.

A pesquisa divide-se em cinco partes, sendo elas: (i) Apresentação da contextualização do tema, estabelecendo os objetivos e justificativa da pesquisa. (ii) Realização de uma revisão sistemática sobre a aplicação da Análise Envoltória de Dados no setor de varejo de bens e consumo. (iii) Avaliação de eficiência entre lojas de uma varejista de supermercado do estado do Rio de Janeiro por meio da Análise Envoltória de Dados. (iv) Realização de uma análise histórica de eficiência de um grupo de redes de varejistas do estado do Rio de Janeiro de 2013 a 2022. (v) Considerações finais obtidas por meio da pesquisa e verificação do alcance dos objetivos estabelecidos. O conjunto de resultados obtidos permitirá estabelecer o cenário histórico de eficiência do setor no estado do Rio de Janeiro.

2. ARTIGO 1 - APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS NO SETOR DE VAREJO DE BENS E CONSUMO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

2.1 Resumo

O varejo é um setor que está em constante movimento no que diz respeito à sua atividade e relação com o cliente, aspectos como qualidade e desempenho podem se tornar pontos de dificuldade devido a internacionalização da atividade varejista. A análise envoltória de dados se apresenta como uma alternativa metodológica de avaliação de eficiência no setor. O objetivo desta pesquisa consiste em sistematizar a literatura referente a aplicação da Análise Envoltória de Dados quando utilizada no setor varejista de bens e consumo, identificando as principais pesquisas e autores nos últimos 10 anos. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura por meio das bases de dados *Web of Knowledge*, *Scopus* e *ScienceDirect* durante o mês de abril de 2022. O guia PRISMA foi utilizado para seleção dos artigos. Os resultados apontaram 33 artigos aderentes ao tema, que foram divididos nas áreas de gestão, econômica e operacional. As variáveis que tiveram utilização em todas as áreas foram: tamanhos de loja, número de funcionários, venda e lucro.

Palavras-chave: Varejo, Eficiência, DEA, Análise Envoltória de Dados.

2.2 Abstract

Retail is a sector that is in constant movement with regard to its activity and customer relations, aspects such as quality and performance can become points of difficulty due to the internationalization of retail activity. Data envelopment analysis is presented as a methodological alternative for assessing efficiency in the sector. The objective of this research is to systematize the literature regarding the application of the Data Envelopment Analysis when used in the retail sector of goods and consumption, identifying the main researches and authors in the last 10 years. A systematic literature review was carried out using the Web of Knowledge, Scopus and ScienceDirect databases during the month of April 2022. The PRISMA guide was used to select articles. The results showed 33 articles related to the theme, which were divided into management, economic and operational areas. The variables that were used in all areas were: store sizes, number of employees, sales and profit.

Keywords: Retail, Efficiency, DEA, Data Envelopment Analysis.

2.3 Introdução

Levy e Weitz (2000), definem o varejo como uma atividade que agrega valor a um produto ou serviço oferecido ao cliente, sendo a atividade varejista uma ponte importante entre a fábrica e o consumidor final pois oferece ao consumidor serviços outrora indisponíveis na indústria como variedade de produtos e serviços, fracionamento, manutenção de estoque e prestação de serviço. Veludo-de-Oliveira e Ikeda (2005), completam ao afirmar que ao cliente é atribuída a condição de perceber o valor agregado ao produto ou ao serviço.

Segundo Morschett, Schramm-klein e Zentes (2007), o varejo é um setor que se apresenta em constante mudança. É uma atividade que por origem servia de elo entre consumidor e indústria. Explora a gestão e marketing como forma de aproximação com o consumidor visando conhecê-lo melhor, aperfeiçoando ainda mais geração de valor. Vyt e Cliquet (2017), apontam que muitas redes varejistas se tornaram fortes devido a internacionalização de suas atividades. Embora esse seja um fator positivo, as redes podem encontrar dificuldade para gerir lojas em diferentes lugares no que se refere a aspectos como qualidade e desempenho.

Para Goic, Bosch e Castro (2015), a aplicação de metodologias de regressão que utilizam medidas de entrada e saída é uma abordagem bastante utilizada para guiar uma avaliação de desempenho. As avaliações de desempenho que se apresentam nesse formato tem apresentado grande importância no setor varejista pois possibilita estabelecer índices de produtividade em unidades diferentes entre si. Uma técnica bastante utilizada para avaliar a eficiência é a Análise Envoltória de Dados. Essa técnica compara a eficiência de unidades de tomada de decisão a partir de dados de entradas e saídas.

Esse estudo possui como objetivo sistematizar a literatura referente a aplicação da ferramenta Análise Envoltória de Dados quando utilizada no setor varejista de bens e consumo, identificando as principais pesquisas e autores nos últimos 10 anos, de modo que sirva como base para estudos futuros na área.

2.4 Metodologia

A pesquisa utilizou as bases de dados *Web of Knowledge*, *Scopus* e *ScienceDirect* durante o mês de abril de 2022. A seleção e análise dos documentos considerou o diagrama de fluxo e *checklist* contidos no guia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic*

Reviews and Meta-Analyses) (MOHER *et al.*, 2009). Um corte temporal de 10 anos foi realizado na busca visando contemplar a literatura mais recente relacionada ao tema, não houve restrição de idioma. Foram utilizadas as seguintes palavras chaves para realização da busca, conforme Figura 1:

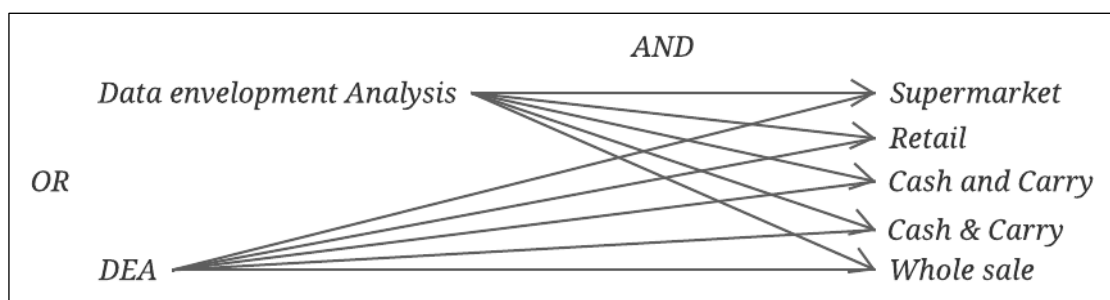


Figura 1 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa.

Fonte: Os autores (2022).

Foi realizada a filtragem dos artigos visando concentrar os de maior aderência ao tema, abaixo é apresentado a sequência de ações realizadas:

- i. Filtro por tipo de documento (Artigo).
- ii. Filtro por área: **Web of Knowledge** (*Operations Research Management Science, Management, Business, Economics, Computer Science Interdisciplinary Applications, Computer Science Artificial Intelligence, Computer Science Information Systems*); **Scopus** (*Science, Management, Business, Economics, Computer Science Interdisciplinary Applications, Computer Science Artificial Intelligence, Computer Science Information Systems*); **ScienceDirect** (*Science, Management, Business, Economics, Computer Science Interdisciplinary Applications, Computer Science Artificial Intelligence, Computer Science Information Systems*).
- iii. Filtro por ano de publicação: 2013 a 2022.

Após filtragem, os artigos foram selecionados mediante avaliação do título e respectivos resumos, os seguintes critérios foram considerados:

- i. Referir-se ao ramo de atividades de varejo ou atacado comercial de bens de consumo.
- ii. Propor metodologias de avaliação de eficiência no ramo.
- iii. Abordar o tema de análise envoltória de dados.

Após seleção dos artigos e exclusão dos duplicados, os documentos foram agrupados de acordo com as variáveis utilizadas na DEA, *input* e *output*. Por fim, os artigos foram comparados conforme suas características técnicas, variáveis e resultados.

2.5 Resultados

A partir da busca realizada nas bases científicas, foram encontrados inicialmente 490 documentos. A Figura 2, apresentada abaixo mostra os procedimentos realizados na análise:

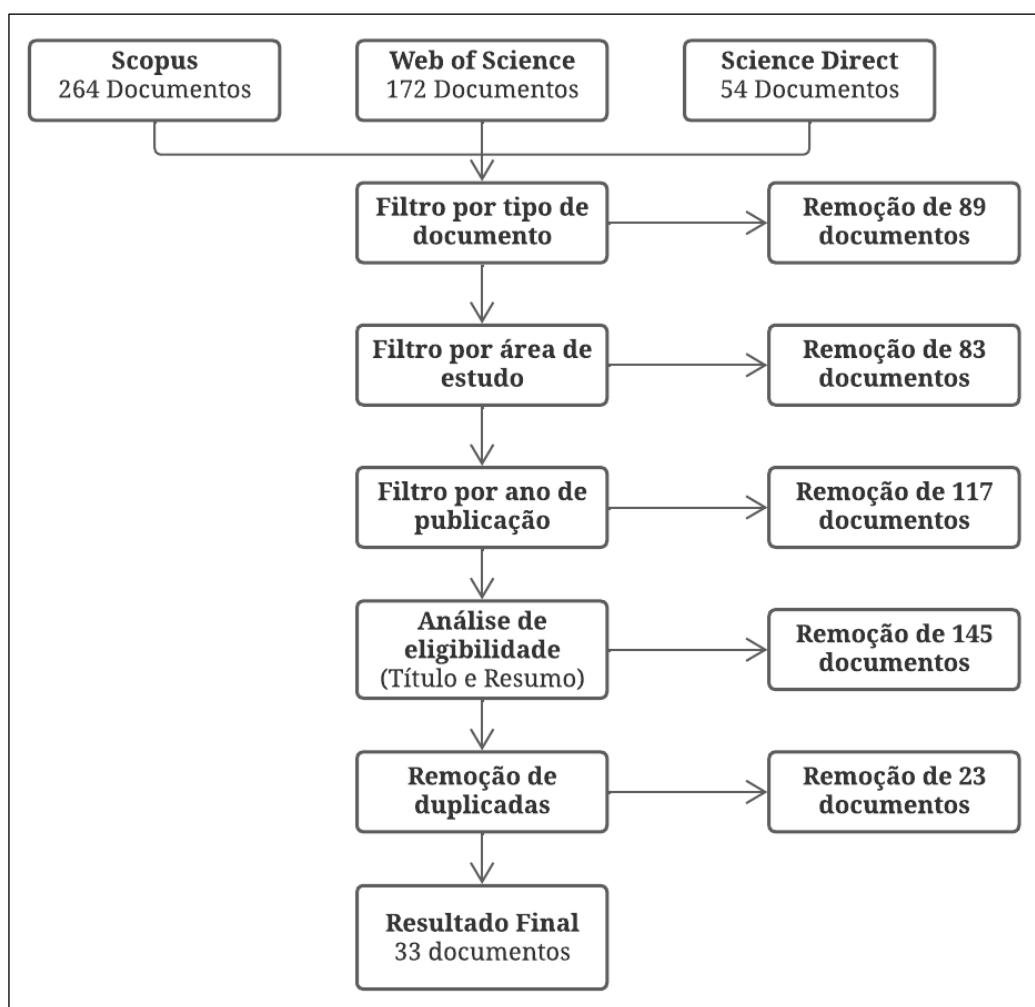


Figura 2 - Fluxograma das etapas de busca e seleção dos artigos.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme mostra a Figura 2, 490 documentos foram encontrados após busca utilizando a sequência de palavras-chave expostas na metodologia, sendo necessário a utilização de um filtro que atenda os documentos ao formato de interesse da busca (Artigo),

resultando na exclusão de 89 documentos. O filtro por área de estudo removeu 83 artigos, à medida que direciona os resultados de busca ao contexto da área de pesquisa pré-estabelecida. Um corte temporal de 10 anos foi realizado e 117 artigos foram removidos, a utilização de artigos recentes fornece um ambiente de pesquisa atualizado.

A análise de elegibilidade dos documentos restantes excluiu 145 artigos que não se encontravam aderentes ao tema de pesquisa proposto, por fim foram removidos 23 documentos comuns entre as três bases, resultando em um total de 33 artigos selecionados.

Embora todos os artigos apliquem a Análise Envoltória de Dados no varejo, existe uma diferença quanto a área de aplicação. A Figura 3, apresenta a forma como eles foram divididos:

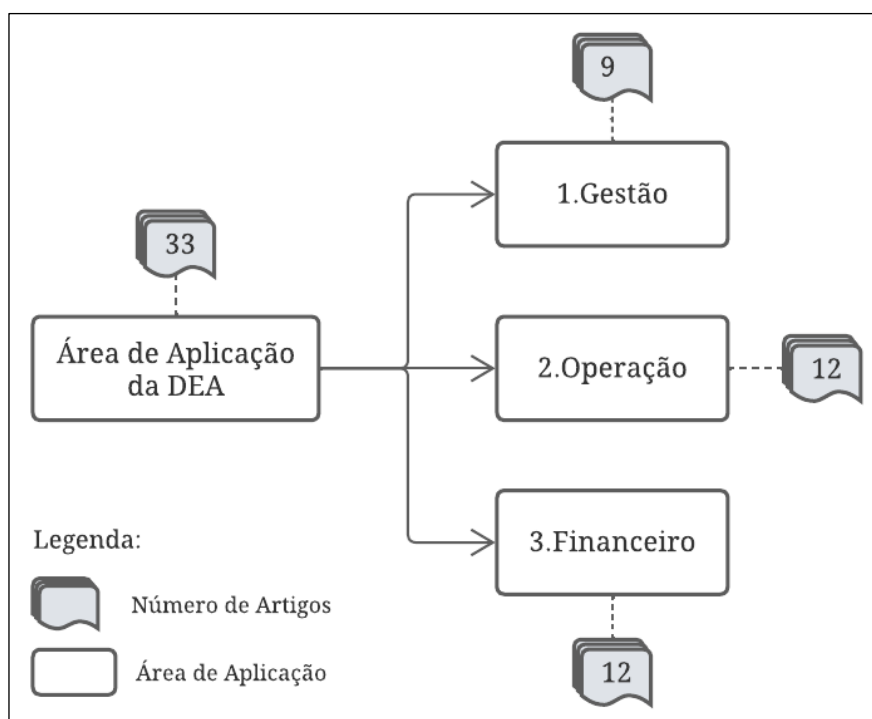


Figura 3 - Divisão dos artigos na área de aplicação.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Figura 3, apresenta as áreas de aplicação que a DEA foi utilizada em cada artigo. A área 'Gestão' conta com 9 artigos que apresentam a aplicação da ferramenta na análise de eficiência de caráter gerencial dentro do varejo. As aplicações da ferramenta na área de 'Operação' contabilizam 12 artigos que discorrem sobre a eficiência em setores operacionais do varejo, como logística, estoque, distribuição, entre outros. O setor financeiro, que também

soma 12 artigos, conta com análises de eficiência de cunho econômico, objetivando resultados ligados a finanças.

2.6 Discussão

São apresentados nesta seção os resultados da pesquisa. O Quadro 1, apresenta a relação de artigos selecionados e seus códigos, criados para facilitar a identificação durante o processo de análise. Além dos códigos, os artigos são identificados por cores: a cor verde indica os trabalhos na área econômica, a vermelha na área operacional e a azul na área de gestão.

Quadro 1 - Relação entre sigla e autores.

Cód.	Autores	Cód.	Autores	Cód.	Autores
A1	Al Mutairi, Olson e Al Ghanim (2018)	A33	Zhang <i>et al.</i> (2014)	A30	Xiaolong (2016)
A2	Balios <i>et al.</i> (2015)	A5	Duman <i>et al.</i> (2017)	A31	Yao <i>et al.</i> (2020)
A3	Baviera-Puig <i>et al.</i> (2020)	A8	Fu <i>et al.</i> (2015)	A4	Melo <i>et al.</i> (2018)
A6	Fenyves <i>et al.</i> (2018)	A12	Gong, Liu e Zhu (2019)	A11	Goic, Bosch e Castro (2015)
A7	Fenyves e Tarnóczy (2020)	A15	Klumpp e Loske (2021)	A13	Gupta <i>et al.</i> (2019)
A9	Gandhi e Shankar (2014)	A16	Lau (2013)	A14	Jiang e Sohail (2022)
A10	Gandhi e Shankar (2016)	A17	Liu <i>et al.</i> (2018)	A20	Pachar, Gupta e Jha (2020)
A19	Mhantre, Joo e Lee (2014)	A18	Loske e Klumpp (2022)	A22	Padhi <i>et al.</i> (2014)
A25	Rouyendegh <i>et al.</i> (2020)	A21	Pachar <i>et al.</i> (2021)	A27	Shabani <i>et al.</i> (2021)
A26	Sayar <i>et al.</i> (2021)	A23	Pires <i>et al.</i> (2020)	A29	Vyt e Cliquet (2017)
A28	Silva Junior <i>et al.</i> (2020)	A24	Reiner <i>et al.</i> (2013)	A32	Zervopoulos <i>et al.</i> (2016)

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Figura 4, exibe a relação de artigos por ano de publicação, de 2013 a 2022. Esse período de 10 anos permite ter a dimensão do cenário científico a qual o tema da análise envoltória de dados aplicada ao varejo se encontra. É possível observar que todos os anos apresentaram publicação de artigos na área, com uma maior incidência de publicação no ano de 2020, com sete artigos publicados.

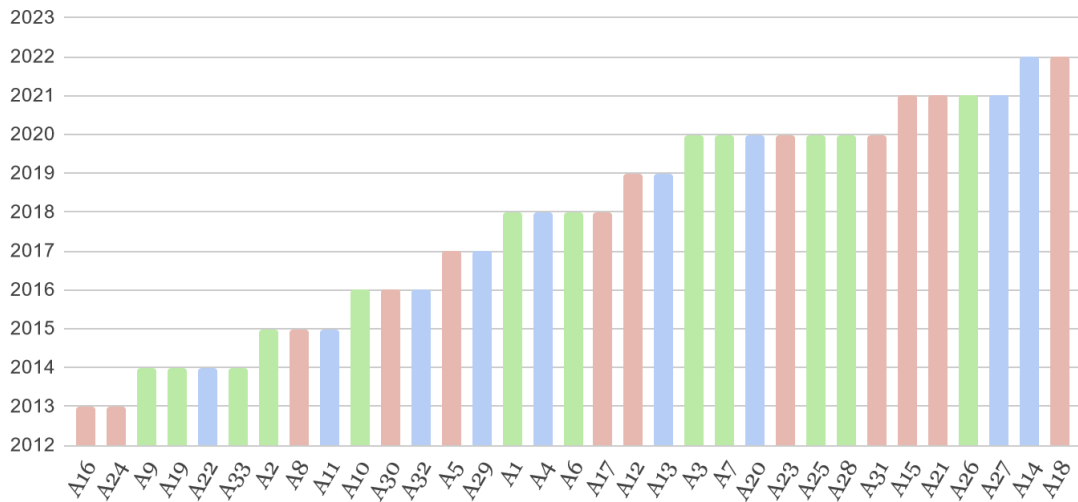


Figura 4 - Artigos por ano de publicação.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A Figura 5, apresenta a relação de citação entre os artigos selecionados, o início da seta indica quem citou o autor que recebe a seta. O artigo A16 (Lau, 2013) foi o artigo mais citado entre os que compõem a lista contabilizando seis citações, seguido de A9 (Gandhi e Shankar, 2014) com cinco citações. O resultado pode ser explicado devido ao ano de publicação dos artigos, que precede os publicados nos anos posteriores, fazendo-os se tornarem referência bibliográfica no assunto da gama de estudos publicados no período de análise (2013 a 2022).

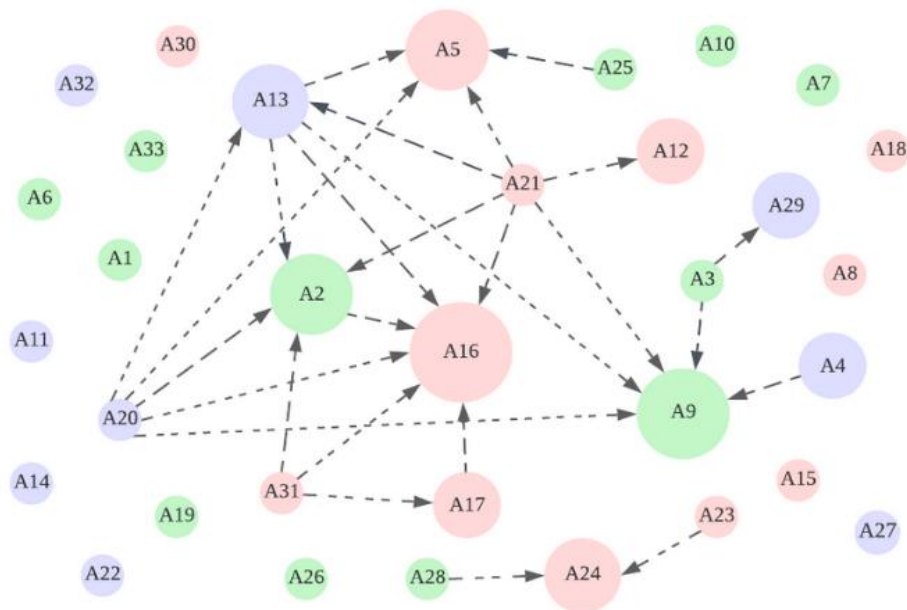


Figura 5 - Relação de citações entre os artigos.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A separação dos artigos por área de aplicação possibilitou analisar de forma separada as variáveis utilizadas em cada campo de estudo. Sendo possível confrontar as pesquisas conforme os objetivos e campos de atuação.

2.7 Área de Gestão

A segmentação na “Área de Gestão” apresenta artigos que possuem abrangência gerencial, visando resultados administrativos setoriais ou globais dentro do escopo das pesquisas. O Quadro 2, indica as variáveis utilizadas em cada artigo:

Quadro 2 - Variáveis utilizadas em pesquisas na área de gestão

Autores	Input	Output
Padhi <i>et al.</i> (2014)	Gerenciamento de projetos, automação, mudança de gestão, treinamento e capacitação dos funcionários, adequação dos recursos financeiros, gestão da qualidade e competência e alinhamento estratégico.	Valor do negócio, envolvimento do cliente, valor operacional e satisfação do usuário final.
Goic, Bosch e Castro (2015)	Espaço, esforço promocional, recurso (número de itens da categoria de produtos apresentados no período) e número de produtos.	Vendas, penetração do produto na categoria, margem, <i>share</i> de mercado e variedade de produtos percebida.
Zervopoulos <i>et al.</i> (2016)	Número de funcionários, número de lojas, despesas administrativas e operacionais.	Lucro líquido e venda líquida.
Vyt e Cliquet (2017)	Tamanho da loja, número de funcionários, espaço de prateleiras, porcentagem de idosos, taxa de desemprego, percentual de segundas residências, percentual de casas individuais, número de habitantes (variáveis sociodemográficas), índice de concorrência para supermercados, índice de concorrência para lojas de conveniência e índice de concorrência para descontos rígidos (variáveis de competição).	Venda.
Melo <i>et al.</i> (2018)	Número de funcionários, número de <i>checkout</i> e área da loja.	Faturamento.
Gupta <i>et al.</i> (2019)	Despesas operacionais, custo médio de estoque, garantia de entrega de produto, tamanho da loja	Venda e satisfação do consumidor.

Pachar, Gupta e Jha (2020)	Número de funcionários, área da loja, ativo fixo, despesas promocionais, despesas operacionais, custo médio de estoque, número de clientes e variedade de produtos.	Lucro e satisfação do consumidor.
Shabani <i>et al.</i> (2021)	Funcionários do estoque, tamanho do estoque, quantidade de produtos e nº de produtos recebidos.	Equipe de venda, área da loja, volume de negócios e receita perdida.
Jiang e Sohail (2022)	Recursos humanos totais, taxa de rotatividade de recursos humanos, proporção de executivos sênior, proporção de marketing pessoal, estrutura educacional, estrutura etária e estrutura de títulos.	Lucro líquido, taxa de crescimento do lucro líquido, taxa de crescimento de ativos, gastos de gestão e comissões e retorno sobre ativos.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A análise do Quadro 2, permite observar uma diferença no tipo de variável utilizada por Padhi et al. (2014). Quando comparamos com os demais estudos, são variáveis em sua maioria com aspectos qualitativos e possuem relação com um grau de adequação do varejo a uma finalidade específica. Isso se deve ao objetivo do estudo aplicado, que visa examinar o nível de prontidão do varejo indiano para implementação de um aplicativo de varejo móvel. É observado também que nenhuma variável utilizada neste estudo possui similaridade com as demais pesquisas.

Goic, Bosch e Castro (2015), têm como objetivo em sua pesquisa a avaliação de desempenho das categorias de produtos no varejo. Para isso, utilizam variáveis relacionadas à informações gerenciais das lojas como espaço para alocação de produtos, número de produtos na categoria e os resultados que esses investimentos produzem como: venda da categoria, *share* de mercado, entre outras.

Na sequência, Zervopoulos et al. (2016), utilizam como variáveis de entrada o número de funcionários e de loja. Utilizam também, duas variáveis ‘indesejadas’, que são as despesas administrativas e operacionais, tendo o lucro como *output* utilizado, objetivando desenvolver uma metodologia de medição de desempenho consistente com estruturas de avaliação de desempenho. Esse estudo possui similaridade com outros observados na sequência quanto ao objetivo e variáveis utilizadas, como Melo et al. (2018), Gupta et al. (2019) e Pachar, Gupta e Jha (2020), que visam medir e calcular o desempenho.

Seguindo essa linha, a proposta de Melo et al. (2018) foi medir a eficiência do setor supermercadista durante os anos de 2005 a 2012 visando verificar o ganho de produtividade e

para isso utilizou variáveis de entrada diretamente relacionadas com a experiência do consumidor como: número de funcionários, número de caixa e área da loja. Sendo as variáveis de saída o faturamento, relacionado à venda. Gupta et al. (2019), propõe uma abordagem similar a DEA, que visa medir a eficiência de uma cadeia de varejo composta por várias lojas, e acrescenta variáveis indesejadas no seu *input* como: despesas operacionais, custo médio de estoque, garantia de entrega de produto. Uma linha similar a adotada por Pachar, Gupta e Jha (2020), que avalia a eficiência de uma rede varejista.

Partindo para uma finalidade de desenvolvimento de padrões de desempenho e *benchmarks*, Vyt e Cliquet (2017) e Shabani et al. (2021), destinam seus estudos para criação de metas justas aos gerentes de lojas de varejo e definição de padrão de desempenho em nível de loja, respectivamente. Variáveis relacionadas ao número de funcionários e ao estoque apresentam proximidade entre os estudos. Nota-se que o tamanho de loja no estudo de Vyt e Cliquet (2017) é utilizado no *input* enquanto em Shabani et al. (2021) é utilizado no *output*.

Jiang e Sohail (2022), se valem de variáveis relacionadas ao setor de recursos humanos devido à destinação da pesquisa que visa avaliar a gestão de recursos humanos de uma rede de varejo, bem como a utilização desses recursos. No estudo, o lucro líquido é a única variável que possui similaridade com as pesquisas anteriormente relatadas.

2.8 Área de Operação

Os artigos separados por área de operação contemplam a utilização da DEA com enfoque nas operações ambientadas no setor varejista. O Quadro 3, apresenta as variáveis utilizadas na aplicação da metodologia:

Quadro 3 - Variáveis utilizadas em pesquisas na área de operação.

Autores	Input	Output
Lau (2013)	Número de veículos usados para entrega e custo total de transporte.	Número de clientes atendidos, número de pedidos preenchidos e rendimento total.
Reiner <i>et al.</i> (2013)	Área da loja, área de armazenamento, número de empregados, espaço de produtos refrigerados.	volume de negócios, nível de serviço, descarte/reciclagem.
Fu <i>et al.</i> (2015)	Área de loja, custos de estoque, custos com pessoal, número de funcionários em tempo integral em uma loja e valor aluguel.	Faturamento e lucro bruto.

Xiaolong (2016)	N/A.	N/A.
Duman <i>et al.</i> (2017)	Área da loja, densidade populacional, despesas semanais, horas trabalhadas por funcionário, horas trabalhadas por funcionário de entrega.	Número de ordens de execução de pedidos, número de pedidos de entrega, percentual de entregas no prazo, percentual de tempo fora da porta e venda.
Liu <i>et al.</i> (2018)	Número de pontos de venda, número de armazéns, número de fornecedores, população de habitantes, concentração de mercado e gastos do consumidor.	Venda, fatia de mercado, retorno sobre investimento.
Gong, Liu e Zhu (2019)	Coordenação da cadeia de suprimento, nível de sustentabilidade, competência de custo, competência de flexibilidade, competência social e competência ambiental.	Competência de custo, competência de flexibilidade, competência social, competência ambiental, performance do negócio, integração da cadeia de suprimentos, integração socioeconômica, integração econômica ambiental, integração do fluxo financeiro, integração do fluxo de informações.
Pires <i>et al.</i> (2020)	Espaço de armazenamento no estoque, estoque de apresentação e custos.	Venda.
Yao <i>et al.</i> (2020)	Investimento fixo, despesas operacionais, número de clientes, margem líquida, taxa de produto perdido, suporte governamental, intensidade do trabalho, satisfação do cliente, saúde do funcionário.	N/A
Klumpp e Loske (2021)	Distância por local, retiradas por local e volume por SKU.	Entradas de produto e retiradas de produto.
Pachar <i>et al.</i> (2021)	Despesas operacionais, custo médio de estoque, garantia de entrega do produto, número de empregados, variedade de produtos, tamanho da loja, redução de energia, gestão de resíduos, número de horas trabalhadas, número de funcionárias mulheres e benefícios aos funcionários.	Lucro, competência operacional, competência ambiental, competência social, competência de preço e satisfação do cliente.
Loske e Klumpp (2022)	Tempo de carregamento, custo de transporte.	Unidades carregadas, carregamento das unidades vendidas, valor do dano.

Fonte: Elaboração própria (2022).

A composição de artigos no Quadro 3, apresenta as obras de Lau (2013), Reiner *et al.* (2013), Klumpp e Loske (2021) e Loske e Klumpp (2022), com variáveis relacionadas à análise de eficiência voltada ao setor de operações logísticas do varejo. As variáveis envolvem parâmetros de entrega, rotas e volume de produtos. O setor de operações logísticas e distribuição demonstra ser um importante campo de estudo da eficiência, visando otimizar custos e melhorar o desenvolvimento da atividade varejista no contexto geral. Xiaolong (2016), também trata em sua pesquisa sobre a análise de desempenho na gestão logística. Todavia, não especifica em seu trabalho as variáveis utilizadas para medir a eficiência.

A análise de eficiência operacional também acontece no contexto das lojas, Reiner *et al.* (2013), Fu *et al.* (2015), Duman *et al.* (2017), Liu *et al.* (2018), Yao *et al.* (2020), Pachar *et al.* (2021), utilizam variáveis voltadas a essa finalidade. O tamanho das lojas e as despesas são variáveis de destaque nas entradas, enquanto variáveis provenientes das vendas possuem destaque na saída. Gong, Liu e Zhu (2019), utilizam em seu estudo variáveis de cunho ambiental e, tem como objetivo a incorporação de atividades mais sustentáveis visando melhorar a eficiência operacional no varejo.

Pires *et al.* (2020), desenvolveram um estudo baseado na eficiência operacional no estoque do varejo, visando encontrar *benchmarks* na comparação entre os varejos analisados, com finalidade de determinar níveis eficientes de espaço no armazenamento de produtos. Para isso, vale-se de variáveis como espaço de armazenamento no estoque, estoque de apresentação e custos no *input* e venda no *output*.

2.9 Área Financeira

Quadro 4 - Variáveis utilizadas em pesquisa na área econômica/financeira.

Autores	Input	Output
Gandhi e Shankar (2014)	Custo da mão de obra e capital empregado.	Lucro e vendas.
Mhantre, Joo e Lee (2014)	Estoque, custo de mercadoria vendida, despesas com vendas gerais e administrativas.	Receita.
Zhang <i>et al.</i> (2014)	Área de loja, despesas de promoção e valor da hora do funcionário.	Venda e satisfação do consumidor.
Balios <i>et al.</i> (2015)	Patrimônio, passivo e custos operacionais	Vendas, lucro operacional e índice de liquidez seca

Gandhi e Shankar (2016)	Número de funcionários, área das lojas e estoque.	Venda.
Al Mutairi, Olson e Al Ghanim (2018)	Número de funcionários do Kwait, número de não funcionários do Kwait, capital próprio, número de filiais diretas, número de filiais indiretas, custo de mercadoria vendida, custos com mão de obra e produção.	Receita de venda e lucro líquido.
Fenyves <i>et al.</i> (2018)	Ativo permanente, inventários, recebíveis, dinheiro, capital próprio, reservas, passivos não circulantes, passivos circulantes, custos de material, custos de funcionários, depreciação, outros custos, despesas financeiras e impostos corporativos.	Receita, lucro operacional, lucro antes de impostos e lucro após impostos.
Baviera-Puig <i>et al.</i> (2020)	Compra dos participantes do programa de fidelidade, área da loja, estacionamento, perda com produtos perecíveis, nº de checkout e idade do supermercado.	Vendas total e vendas m².
Fenyves e Tarnóczy (2020)	Ativos tangíveis, ativos circulantes, passivos não circulantes, passivos circulantes, despesas materiais, despesas com pessoal e depreciação.	Receita de vendas, lucro ou prejuízo operacional e lucro após impostos.
Rouyendegh <i>et al.</i> (2020)	Número de funcionários, área de estacionamento e número médio de clientes por m².	Quantidade de dinheiro (lira) por viagem do cliente por m² diário, flexibilidade, acessibilidade.
Silva Junior <i>et al.</i> (2020)	Área de loja, número de checkout e número de funcionários.	Venda bruta.
Sayar <i>et al.</i> (2021)	Área da loja e horas de trabalho.	Venda e lealdade do cliente.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Considerando as variáveis apresentadas no Quadro 4, é possível observar uma maior incidência de variáveis de saída relacionadas à venda do produto, fator que pode ser explicado devido à ênfase na área econômica a qual as pesquisas se comprometem a aplicar a DEA. Gandhi e Shankar (2014), avaliaram a eficiência econômica de 11 varejistas examinando formas de planejar e melhorar suas operações, para isso utilizam como variáveis de entrada a

área de loja, despesas de promoção e valor da hora de trabalho do funcionário. A venda foi o *output* utilizado junto com a satisfação dos consumidores.

Outros trabalhos que também tiveram a utilização da área de loja como variável são os de Zhang *et al.* (2014), Gandhi e Shankar (2016), Baviera-Puig *et al.* (2020), Silva Junior *et al.* (2020) e Sayar *et al.* (2021), demonstrando ser uma variável de relevância nos estudos relacionados ao tema. Os custos operacionais em geral também são amplamente utilizados devido à sua importância nos aspectos econômico/financeiros na gestão das lojas de varejo.

Nota-se uma maior incidência de variáveis no estudo realizado por Fenyves *et al.* (2018), em que é realizado uma análise de eficiência de 563 empresas da Hungria, comparando-as quanto a aspectos econômicos utilizando variáveis inéditas como: ativo permanente, inventários, recebíveis, dinheiro, capital próprio, reservas, passivos não circulantes, passivos circulantes, custos de material, custos de funcionários, depreciação, despesas financeiras, impostos corporativos nas entradas e outros custos.

Sayar *et al.* (2021), propõe uma nova forma de DEA aplicada ao varejo, o modelo inverso, considerando as restrições de receita e orçamento, o modelo proposto é aplicado à 58 supermercados da rede e tem como variáveis de entrada a área de loja e horas de trabalho, como saída utiliza a venda e a lealdade do cliente.

2.10 Considerações finais

Este artigo realizou uma revisão sistemática de literatura dos últimos 10 anos nas bases científicas *Web of Knowledge*, *Scopus* e *ScienceDirect* sobre o tema Análise Envoltória de Dados e sua aplicação no setor varejista de bens de consumo. A análise bibliométrica mostrou a existência de uma quantidade satisfatória de artigos relacionados ao tema nos últimos 10 anos, foram 33 artigos com aplicação da análise envoltória no varejo divididos em três áreas de aplicação em Gestão, Operacional e Econômica, analisados mediante suas variáveis de *input* e *output*.

Nota-se uma crescente produção de estudos relacionados ao tema nos últimos anos, o que pode indicar que o tema vem sendo bem explorado. Lau (2013) foi identificado como o autor mais citado, referenciado por 6 dos 32 autores disponíveis selecionados na pesquisa, no cruzamento entre as bibliografias. A análise das variáveis possibilitou observar a utilização de variados indicadores a depender da área de aplicação da pesquisa. Algumas variáveis

apresentaram-se como globais, sendo utilizadas nas três áreas de aplicação como tamanho de loja, número de funcionários, venda e lucro.

A presente pesquisa apresenta o cenário da aplicação da análise envoltória de dados no setor varejista. A análise das variáveis coletadas nas pesquisas, permitem estabelecer padrões de utilização a depender dos objetivos, contribuindo com futuros estudos sobre o assunto.

2.11 Referências

AL MUTAIRI, A., OLSON, D., & AL GHANIM, B. (2018). Measuring the technical efficiency of cooperative societies in Kuwait. **Managerial Decision Economics**,39,792–804.

BALIOS, D.; ERIOTIS, N.; FRAGOUDAKI, A.; GIOKAS, D. Economic efficiency of Greek retail SMEs in a period of high fluctuations in economic activity: A DEA approach. **Applied Economics**. 2015.

BAVIERA-PUIG, A., BAVIERA, T., BUITRAGO-VERA, J., & ESCRIBÁ-PÉREZ, C. (2020). Internal benchmarking in retailing with DEA and GIS: the case of a loyalty-oriented supermarket chain. **Journal of Business Economics and Management**, 21(4).

DUMAN, G. M., TOZANLI, O., KONGAR, E., GUPTA, S. M. (2017). A holistic approach for performance evaluation using quantitative and qualitative data: A food industry case study. **Expert Systems with Applications**, 81.

FENYVES, V., BACS, Z., KARNAI, L., NAGY, A. and TARNOCZI, T. (2018) 'Financial Performance Measurement of Hungarian Retail Food Companies', **Contemporary Economics**, 12(4).

FENYVES, V.; TARNÓCZI, T. (2020): Data Envelopment Analysis For Measuring Performance In A Competitive Market. **Problems And Perspectives In Management**.18(1).

FU, H.-P., CHANG, T.-H., SHIEH, L.-F., LIN, A., & LIN, S.-W. (2015). Applying DEA–BPN to Enhance the Explanatory Power of Performance Measurement, **Systems Research and Behavioral Science**, Wiley Blackwell, vol. 32(6), pages 707-720, November.

GANDHI, A., & SHANKAR, R. (2014). Efficiency measurement of Indian retailers using Data Envelopment Analysis. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 42(6).

GANDHI, A., & SHANKAR, R. (2016). Strategic resource management model and data envelopment analysis for benchmarking of Indian retailers. **Benchmarking: An International Journal**, 23(2).

GOIC, M., BOSCH, M., CASTRO, J. P. (2015) Detecting inefficiently managed categories in a retail store, **Journal of the Operational Research Society**, 66:1.

GONG, Y., LIU, J., & ZHU, J. (2019). When to increase firms' sustainable operations for efficiency? A data envelopment analysis in the retailing industry. **European Journal of Operational Research**.

GUPTA, A., PACHAR, N., JHA, P. C., & DARBARI, J. D. (2019). Efficiency assessment of Indian electronics retail stores using DEA. **International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling**, 10(4), 386.

JIANG, X., & SOHAIL, M. (2022). Evaluation Method of Human Resource Management Efficiency of Chain Retail Enterprises Based on Distributed Database. **Computational and mathematical methods in medicine**, 2022.

KLUMPP, M., & LOSKE, D. (2021). Order Picking and E-Commerce: Introducing Non-Parametric Efficiency Measurement for Sustainable Retail Logistics. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, 16(4).

LAU, K. H. (2013). Measuring distribution efficiency of a retail network through data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, 146(2).

LEVY e WEITZ. **Administração de varejo**. São Paulo: Atlas, 2000.

LIU, J., GONG, Y. (Yale), ZHU, J., & ZHANG, J. (2018). A DEA-based approach for competitive environment analysis in global operations strategies. **International Journal of Production Economics**, 203.

LOSKE, D., & KLUMPP, M. (2022). Verifying the effects of digitalisation in retail logistics: an efficiency-centred approach. **International Journal of Logistics Research and Applications**, 1–25.

MELO, N. B. F. L., SAMPAIO, R. M. B., & SAMPAIO, L. M. B. (2018). Efficiency, productivity gains, and the size of Brazilian supermarkets. **International Journal of Production Economics**, 197, 99–111.

MHATRE, N., JOO, S., & LEE, C.C. (2014). Benchmarking the performance of department stores within an income elasticity of demand perspective. **Benchmarking: An International Journal**, 21(2), 205–217.

MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J., ALTMAN, D. G., Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, 2009;6(7):1-6.

PACHAR, N., DARBARI, J. D., GOVINDAN, K., & JHA, P. C. (2021). Sustainable performance measurement of Indian retail chain using two-stage network DEA. **Annals of Operations Research**.

PACHAR, N.; GUPTA, A.; JHA, P.C. (2020). Bi-Level Programming DEA Approach for Efficiency Evaluation: A Case Study of Indian Electronics Retailers Stores. **Yugosl. J. Oper. Res.** 30.

PADHI, S. S., JENA, S. K., ZANGER, I., & KAPIL, K. (2014). Evolving readiness index for overhauling the retailing sector through retailing process reengineering implementation. **Business Process Management Journal**, 20(6).

PIRES, M., CAMANHO, A., & AMORIM, P. (2020). Solving the grocery backroom sizing problem. **International Journal of Production Research**, 1–14.

REINER, G., TELLER, C., & KOTZAB, H. (2013). Analyzing the Efficient Execution of In-Store Logistics Processes in Grocery Retailing-The Case of Dairy Products. **Production and Operations Management**, 22(4).

ROUYENDEGH, B. D., YILDIZBASI, A., & YILMAZ, I. (2020). Evaluation of retail industry performance ability through integrated intuitionistic fuzzy TOPSIS and data envelopment analysis approach. **Soft Computing**.

SAYAR, T., GHIYASI, M., FATHALI, J. (2021). New inverse DEA models for budgeting and planning. **Operations Research**. 55 (3), 1933–1948.

SHABANI, A., MAROTI, G., de LEEUW, S., & DULLAERT, W. (2021). Inventory record inaccuracy and store-level performance. **International Journal of Production Economics**, 235.

SILVA JUNIOR, J. C. A., NODARI, D., CAVALHEIRO, M. O., & VICTOR, F. G. (2020). Performance of supermarkets in Santa Catarina: an analysis of small and medium-sized units. **Gestão & Produção**, 27(4).

VELUDO-DE-OLIVEIRA, T. M.; IKEDA, A. A. (2005). O conceito de valor para o cliente: definições e implicações gerenciais em marketing. **Gestão.Org – Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**. Recife, v. 3, n. 1.

VYT, D., CLIQUET, G. (2017) Towards a fairer manager performance measure: a DEA application in the retail industry. **The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research**, 27:5.

XIAOLONG, J. (2016). The Research on the Logistics Management Mode and the Application of AHP and DEA of X Group's Chain Supermarket Under the E-commerce

Environment. **International Journal of Grid and Distributed Computing**. Vol. 9, No. 12, pp.181-190.

YAO, L., SHUAI, Y., CHEN, X., & XIAO, A. (2020). A two-stage EBM-based approach to evaluate operational performance of unattended convenience store. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 48(6).

MORSCHETT, D., SCHRAMM-KLEIN, H. ZENTES, J. (2007). Strategic Retail Management: Text and International Cases. **Springer Gabler**.

ZERVOPOULOS, P. D., BRISIMI, T. S., EMROUZNEJAD, A., & CHENG, G. (2016). Performance measurement with multiple interrelated variables and threshold target levels: Evidence from retail firms in the US. **European Journal of Operational Research**, 250(1).

ZHANG, H., ZHANG, Y., & ZHANG, R. (2014). Dimension-Specific Efficiency Measurement Using Data Envelopment Analysis. **Mathematical Problems in Engineering**, 2014, 1–9.

3. ARTIGO 2 - AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENTRE LOJAS POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA): UM ESTUDO EM UMA REDE SUPERMERCADOS DO SUDESTE BRASILEIRO

3.1 Resumo

O setor varejista possui grande participação na economia do País. Embalado pela onda de globalização, a concorrência exige do setor cada vez mais ferramentas de autoconhecimento que o auxiliem na tomada de decisão estratégica. Essa pesquisa tem como objetivo medir a eficiência de 14 unidades de uma rede de supermercados do estado do Rio de Janeiro por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), identificando as lojas que são eficientes e as medidas que podem ser tomadas para atingir a eficiência das lojas que não são. Os procedimentos técnicos consistiram na coleta dos dados das variáveis de 14 DMU's no sistema da empresa, utilização do software Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD), aplicando o modelo BCC orientado ao *input*. Mediante aplicação do método e análise, verificou-se que sete dentre as 14 DMU's são eficientes na fronteira padrão e três, são eficientes considerando a fronteira invertida. A DMU_8 é a mais eficiente dentre as três. Conclui-se que a DMU_8 foi considerada a mais eficiente pois utilizou melhor os recursos que possuía, atingiu o melhor patamar de equilíbrio entre *input* e *output*.

Palavras-chave: Varejo, Supermercado, Eficiência, DEA, Análise Envoltória de Dados.

3.2 Abstract

The retail sector plays a large role in the country's economy. Driven by the wave of globalization, competition demands more and more self-knowledge tools from the sector to help them make strategic decisions. This research aims to measure the efficiency of 14 units of a supermarket chain in the state of Rio de Janeiro through Data Envelopment Analysis (DEA), identifying the stores that are efficient and the measures that can be taken to achieve efficiency. from stores that are not. The technical procedures consisted of collecting data from the variables of 14 DMUs in the company's system, using the Integrated Decision Support System (SIAD) software, applying the input-oriented BCC methodology. Upon application of the method and analysis, it was found that seven out of the 14 DMU's are efficient on the standard frontier and three are efficient considering the inverted frontier. DMU_8 is the most

efficient among the three. It is concluded that DMU_8 was considered the most efficient because it made better use of the resources it had, reached the best level of balance between input and output.

Keywords: Retail, Supermarket, Efficiency, DEA, Data Envelopment Analysis.

3.3 Introdução

A globalização vem influenciando o ambiente de mercado em diversas partes do mundo. Grandes redes varejistas originárias de países com mercados maduros vêm se introduzindo em países com estágios de desenvolvimento diversos. Por sua vez, estão em diferentes níveis de desenvolvimento e tornam os desafios diferentes conforme as regiões de atuação. Na maioria dos países ocidentais, os desafios enfrentados pelos varejistas possuem características de mercados mais maduros. Os países emergentes que fazem parte dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China) e outros que possuem as mesmas características, vem crescendo bastante e com ótimas perspectivas de desenvolvimento, possuindo desafios diferentes. De modo que o varejo em países de menor desenvolvimento como o de muitos da África, a atividade varejista torna-se também divergente dos demais grupos (REINARTZ et al, 2011).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Varejo e Consumo (SBVC, 2020), no Brasil o varejo é um dos setores protagonistas do desenvolvimento da economia, com crescimentos que impulsionaram por anos o PIB brasileiro. Sendo o varejo restrito (varejo de bens de consumo) responsável por 19,24% de representatividade no PIB no ano de 2019. Segundo Serrentino (2019), o Brasil possui características bastante atraentes aos investidores varejistas, tanto internos quanto externos. A grande extensão territorial de nível continental, o grande número de habitantes que gira em torno de 200 milhões e a crescente evolução da renda média vem chamando a atenção dos operadores do ramo. Esses são sinais de boas perspectivas para o setor no longo prazo.

Segundo Inhesta e Mariano (2015), as características econômicas, sociais e institucionais do mercado influenciam diretamente o setor varejista, já que o varejo é a ponte entre a indústria e o cliente final. É necessária a adaptação do setor de acordo com a localidade de atuação e o entendimento da necessidade de cada mercado para criação de estratégias mais assertivas. Seguindo a mesma linha de raciocínio, para Serrentino (2019), essa extensão territorial proporciona regionalizações e atividades culturais distintas, que

influenciam diretamente no comportamento do consumidor, sendo necessário cada vez mais estudos que esmiúçam as singularidades dos varejos de cada região.

Em face desse cenário, torna-se necessário buscar ferramentas que visem melhorar o desempenho dos processos no setor varejista objetivando mensurar resultados, monitorá-los e realizar as correções necessárias, de forma a torná-los mais eficazes. Nesse sentido, a análise envoltória de dados apresenta-se como ferramenta útil para demonstração da eficácia quando incorporada ao setor varejista (FIGUEIREDO; MELLO, 2009).

De modo que o referido estudo visa medir a eficiência de 14 unidades de uma rede de supermercados do sudeste brasileiro por meio da Análise Envoltória de Dados, identificando as lojas que são eficientes e as medidas que podem ser tomadas para atingir a eficiência das lojas que não são.

3.4 Análise Envoltória de Dados (DEA)

Análise Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA), segundo Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é uma técnica matemática que permite comparar diferentes unidades organizacionais ou unidades tomadoras de decisão, as *decision making units* (DMU) quanto sua eficiência utilizando múltiplos critérios de entrada e saída, chamados também de *input* e *output*, respectivamente. Os resultados de eficiência obtidos em cada unidade analisada permitem identificar quais são as unidades modelo a serem seguidas (*benchmark*) e quais possuem os menores indicadores de eficiência, possuindo pontos para evolução.

Entre os modelos clássicos da DEA, encontram-se o CCR, conhecido pelas iniciais dos seus autores (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978), também chamado de modelo CRS (*Constant Returns to Scale*). Este modelo considera retornos constantes de escala. Outro modelo clássico é o BCC, conhecido pelas iniciais de seus autores (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984). Este pressupõe retornos variáveis de escala nas unidades avaliadas, modelo também conhecido pela sigla VRS (*Variable Returns of Scale*).

Segundo Figueiredo e Mello (2009), uma das características mais importantes do modelo matemático DEA é a possibilidade de levar em conta *inputs* com quantidades de insumos diferentes entre cada DMU gerando produtos com quantidades diferentes nos *outputs*, fornecendo indicadores únicos de eficiência. A eficiência de uma DMU é realizada a partir da comparação entre sua produtividade com a produtividade da DMU mais eficiente do conjunto comparativo, existindo duas formas de cálculo para o índice de eficiência:

- i. Orientação à redução de *input*, onde visa-se explorar a máxima redução de *input* utilizando a mesma quantidade de *output*.
- ii. Orientação ao aumento de *output*, onde visa-se explorar a máxima expansão de *output* utilizando a mesma quantidade de *input*.

3.5 Aplicações da DEA no Varejo

A Análise Envoltória de Dados foi utilizada por Athanassopoulos e Ballantine (1995) para avaliar a eficiência de 23 lojas de varejo no Reino Unido. Na ocasião utilizaram como *inputs* as variáveis: capital empregado, ativos permanentes, nº de empregados, nº de pontos de venda e metros quadrados; e como *outputs* o total vendido. Concluiu-se com o estudo que 9 das 23 redes são 100% eficientes no que diz respeito ao potencial de vendas, entre elas Sainsburys, Batleys e Booker (redes de grande relevância). Enquanto 13 apresentaram graus de ineficiência, entre elas a Tesco e Marks & Spencer, que possui grande relevância no cenário. Em termos gerais, o estudo forneceu evidências de grande utilidade para avaliação do desempenho das lojas.

A Análise Envoltória de Dados também foi utilizada por Barros e Alves (2003). No estudo em questão foram avaliados 47 supermercados e um hipermercado, as variáveis utilizadas como *input* foram: número de funcionários em tempo integral e parcial, custo do trabalho, taxa de absentéismo, nº de pontos de venda e metros quadrados, idade da loja, valor de estoque e outros custos; como *outputs* foram usadas as variáveis: venda e resultados operacionais. Os resultados obtidos por meio da análise indicaram 37% de lojas com índice máximo de eficiência e 67% com índice de ineficiência. A economia de escala foi uma descoberta feita pelo estudo, notou-se que ela é um fator de muita relevância no setor. Para as lojas ineficientes apresentou-se necessária melhoras na gestão de grupo e procedimentos gerenciais, além de melhorias técnicas.

Perrigot e Barros (2008), utilizaram a DEA para analisar a eficiência de 11 lojas de varejo na França. As variáveis de *inputs* utilizadas foram: número de empregados, capital e custos totais; enquanto as variáveis *outputs* escolhidas foram: volume de negócios e lucro. Concluiu-se com o estudo que os varejistas franceses analisados apresentaram uma pontuação média de eficiência alta de 0,987 no modelo CRS e 0,993 no modelo VRS. Todavia, somente 5 lojas apresentaram a pontuação máxima de eficiência, isso significa que para as lojas ineficientes, existem espaços para aperfeiçoamentos.

Figueiredo e Mello (2004), realizaram a análise de eficiência por meio da DEA de 53 lojas do varejo supermercadista. Foi realizada a comparação entre as DMU's visando extrair o *benchmark*. O estudo dividiu as lojas em dois grupos, o primeiro com lojas de grande e médio porte com estacionamento e o segundo grupo com lojas de pequeno porte, sem estacionamento. Os *inputs* utilizados foram: área de venda da loja, padrão econômico dos clientes, faixa etária dos clientes, número de funcionários; os *outputs* utilizados foram: venda bruta, quantidade de clientes atendidos conforme número de cupom fiscal emitido e percentual médio de ruptura do estoque, sendo essa última variável tratada como *output* indesejável. A análise revelou que apenas cinco lojas atingiram o padrão máximo de eficiência.

3.6 Metodologia

Neste trabalho, foram utilizadas como fonte de dados primárias as informações referentes a 14 lojas, integrantes da mesma rede varejista, todas situadas na região sudeste brasileira. Os dados são referentes ao mês de julho/2021. A escolha das variáveis de entrada e saída foi feita com base nos autores Athanassopoulos e Ballantine (1995), Barros e Alves (2003), Perrigot e Barros (2008) e Figueiredo e Mello (2004), que as utilizaram em seus estudos e na disponibilidade das informações junto a empresa, conforme Quadro 5:

Quadro 5 - *Inputs e Outputs* para aplicação do método DEA.

<i>Input</i>	
Número de funcionários	Unidade
Tamanho da loja	m ²
Estoque	Unidade monetária R\$
Número de <i>Checkout</i>	Unidade
<i>Output</i>	
Venda	Unidade Monetária R\$
Número de cupons	Unidade

Fonte: Elaboração Própria (2021)

De posse das informações supracitadas, a análise primária é computada por meio do *software* “Sistema Integrado de Apoio à Decisão” (SIAD), que se encontra disponível para *download* gratuito no endereço <http://www.tep.uff.br/software/>. O SIAD, segundo Angulo-

Meza *et al.* (2005), possibilita criar soluções para problemas de programação linear de Análise Envoltória de Dados.

Dentre as duas opções de modelos clássicos de aplicação da DEA, opta-se por utilizar neste estudo de caso o modelo BCC, uma vez que as DMU's possuem portes distintos, tamanho, número de funcionários, número de *checkout* e valor de estoque em uma escala de diferença considerável. A orientação é aplicada ao *input*, visto que as variáveis de saída dependem em grande parte de fatores externos como a decisão dos clientes de comprarem mais, aumentando o faturamento e número de *tickets*. A orientação ao *input* permite verificar no ambiente interno da empresa as oportunidades de melhorias que aumentem a eficiência das DMU's ineficientes.

3.7 Resultados e Discussões

Seguindo a metodologia apresentada na sessão anterior, com o auxílio do *software*, chegou-se à seguinte classificação de eficiência no mês de julho/2021, conforme a Tabela 1:

Tabela 1. *Ranking* de eficiência padrão pelo método DEA.

DMU	Padrão	Invertida	Composta	Composta*
DMU_1	0,875109	1,000000	0,437555	0,807209
DMU_2	0,914741	1,000000	0,457371	0,843766
DMU_3	1,000000	1,000000	0,500000	0,922409
DMU_4	1,000000	0,943159	0,528421	0,974840
DMU_5	0,936877	0,983623	0,476627	0,87929
DMU_6	1,000000	1,000000	0,500000	0,922409
DMU_7	0,918113	1,000000	0,459056	0,846876
DMU_8	1,000000	0,915882	0,542059	1,000000
DMU_9	0,931792	1,000000	0,465896	0,859493
DMU_10	0,988370	0,941121	0,523624	0,965992
DMU_11	1,000000	1,000000	0,500000	0,922409
DMU_12	0,910229	1,000000	0,455114	0,839603
DMU_13	1,000000	1,000000	0,500000	0,922409
DMU_14	1,000000	0,923715	0,538143	0,992775

*Eficiência normalizada

Fonte: Elaboração própria (2021).

Observa-se que no mês analisado das 14 lojas apresentadas, metade (segundo o modelo BCC aplicado ao *input*) foi considerada eficiente a partir da análise padrão. Sendo elas: DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13, DMU_14. Não atingiram a fronteira da eficiência as lojas: DMU_10, DMU_5, DMU_9, DMU_7, DMU_2, DMU_12, DMU_1.

Considerando o cálculo da fronteira invertida observa-se que a DMU_4, DMU_8 e DMU_14 apresentaram-se eficientes na fronteira padrão e os índices de ineficiência a partir da fronteira invertida foram abaixo do máximo. Após normalização obtemos um desempate, aumentando a discriminação de resultados, onde a DMU_8 passa a ser considerada a mais eficiente uma vez que atingiu a eficiência no modelo padrão e encontra-se mais longe da fronteira invertida com um índice de 0,915882, menor que as demais DMU's. Visando melhor identificação das DMU's eficientes na fronteira padrão, invertida e composta, um preenchimento mais escuro foi utilizado na Tabela 1.

A Figura 6, mostra a classificação das variáveis quanto a grandeza dos valores inseridos no sistema. Essa visão é necessária pelo sigilo das informações da empresa, uma vez que a posição em que cada variável se encontra, indica se uma DMU possui maior ou menor valor. De modo que, para analisarmos à Figura 6 é necessário considerarmos as seguintes disposições:

- i. Os dados são apresentados em escala de grandeza por meio de um *ranking*, onde 1 representa o valor mais baixo e 14 representa o valor mais alto.
- ii. A escala de cores representa a variação entre resultado ótimo e ruim, onde ótimo é representado pela cor verde e ruim pela cor vermelha.
- iii. Nas variáveis de *input*, quanto menor o valor mais bem posicionado no *ranking* a variável vai estar e mais verde a cor vai ficar, enquanto nas variáveis de *output* quanto menor o valor mais mal posicionado a variável vai ficar e mais vermelha a cor vai ficar. A explicação disso é que no *input* a tendência ótima são valores menores e no *output* a tendência ótima são valores mais altos.

DMU	INPUT				OUTPUT	
	Nº Funcionários	M² Loja	Valor Estoque	Nº checkout	Valor Venda	Quantidade de Cupons
DMU_1	13	9	11	9	10	9
DMU_2	12	12	12	11	11	10
DMU_3	2	1	2	1	2	1
DMU_4	7	3	5	3	5	7
DMU_5	4	5	4	4	4	5
DMU_6	11	14	14	8	13	11
DMU_7	8	8	7	4	8	8
DMU_8	5	4	6	5	7	6
DMU_9	6	13	8	8	6	4
DMU_10	10	10	10	10	12	12
DMU_11	1	2	1	1	1	2
DMU_12	3	6	3	2	3	3
DMU_13	14	11	13	7	14	14
DMU_14	9	7	9	6	9	13

Figura 6 - Ranking de posições por variável.

Fonte: Elaboração própria (2021)

Visto essas considerações, observa-se na Figura 6, que a DMU_6 e DMU_13, embora tenham venda e número de cupons altos, as unidades atingiram as mais baixas posições em termos de *input*, nos levando a considerar que para atingir a eficiência, essas unidades precisam de uma estratégia que reduza os níveis de estoque e reavalie o número de *checkout* e funcionário. Levando em conta que uma alteração no tamanho da loja (m²) é uma ação de complexa execução, cabe refletir melhor sobre o espaço utilizado, com possibilidade de utilização de ‘pontos extras’ e eliminação de possíveis desperdícios de espaço. Discorrendo sobre a DMU_3 e DMU_11, as duas possuem ótimas posições nas variáveis de *input*. Todavia o valor de venda e número de cupons são baixos, levando a considerar que a empresa necessite de ações que aumentem o número de venda por cliente nas unidades.

Após análise da DMU_8, considerada a mais eficiente, percebe-se um equilíbrio maior entre insumos e produtos. Os valores das variáveis indicam um equilíbrio maior entre os recursos investidos e os resultados gerados, diferente das demais DMU's. Essa apuração coloca a DMU_8 como a *benchmark*, sugerindo os indicadores de *input* como o padrão a ser seguido pelas demais, tendo em conta os aspectos particulares de cada unidade, já que elas possuem diferenças estruturais entre si. Em razão disso uma análise particular sobre cada DMU tornou-se necessária.

Partindo para uma análise individual de eficiência por DMU, em razão do sigilo dos dados utilizados no estudo, as informações apresentadas nos resultados aparecem em formato

percentual, onde o valor de referência é ditado pela coluna ‘Atual’. Assim sendo, como o modelo utilizado é o BCC orientado ao *input*, as colunas Radial, Folga e Alvo apresentam variações percentuais conforme disposição da análise. Nas Tabelas de 2 a 9 são apresentados os resultados de eficiência por DMU. As que atingiram a fronteira da eficiência serão apresentadas de forma resumida pois o resultado é igual para todos:

- i. DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13, DMU_14 (eficiência 1,000000).

Tabela 2 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13, DMU_14.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	100,00%	0,00%	100,00%
M ²	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Nº Checkout	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Valor Estoque	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

- ii. DMU_1 (eficiência:0,875109).

Tabela 3 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_1.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	87,51%	2,51%	85,00%
M ²	100%	87,51%	3,78%	83,73%
Nº Checkout	100%	87,51%	6,71%	80,80%
Valor Estoque	100%	87,51%	0,00%	87,51%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

Os resultados apresentados na DMU_1 apontam eficiência de 0,875109, sendo a menor taxa dentre as DMU's analisadas. Para busca da eficiência a redução das variáveis de *input* para 87,51% é necessária no movimento radial, com folgas nas variáveis colaboradores, m² e nº *checkout* de 2,51%, 3,7% e 6,71% respectivamente. Os valores alvos de eficiência

para as variáveis de *input* são de 85,00%, 83,73%, 80,80% e 87,51% respectivamente conforme ordem apresentada na tabela.

iii. DMU_2 (eficiência:0,914741).

Tabela 4 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_2.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	91,47%	0,00%	91,47%
M ²	100%	91,47%	13,13%	78,34%
Nº Checkout	100%	91,47%	31,20%	60,28%
Valor Estoque	100%	91,47%	0,00%	91,47%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

A DMU_2 apresenta-se bem próxima do patamar de eficiência com 0,914741, sendo necessária uma redução dos valores das variáveis de *input* para casa dos 91,47% para alcance da fronteira de eficiência radial. Somente as variáveis m² e nº *checkout* possuem folga, de 13,13% e 31,20%, para atingir a eficiência alvo de 78,34% e 60,28% respectivamente.

iv. DMU_5 (eficiência:0,936877).

Tabela 5 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_5.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	93,69%	0,64%	93,04%
M ²	100%	93,69%	10,68%	83,01%
Nº Checkout	100%	93,69%	8,02%	85,67%
Valor Estoque	100%	93,69%	0,00%	93,69%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

Para a DMU_5, o valor de eficiência de 0,936877 mostra-se insuficiente dos parâmetros desejados, com necessidade de redução das variáveis de entrada para 93,69%, existem folgas nas variáveis colaboradores, m² e nº *checkout* de 0,64%, 10,68% e 8,02% respectivamente. O tratamento das folgas em relação ao movimento radial permite chegar aos

valores alvos de 93,04%, 83,01% e 85,67% respectivamente em relação à ordem apresentada na tabela.

v. DMU_7 (eficiência:0,918113).

Tabela 6 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_7.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	91,81%	0,00%	91,81%
M ²	100%	91,81%	17,44%	74,38%
Nº Checkout	100%	91,81%	1,11%	90,70%
Valor Estoque	100%	91,81%	0,00%	91,81%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	2,75%	102,75%

Fonte: Elaboração própria (2022).

A DMU_7 apresentou-se abaixo da curva de eficiência apresentando um resultado de 0,918113, a eficiência radial pode ser alcançada reduzindo em 8,19% as variáveis de entrada. Para alcance da eficiência nas variáveis m² (74,38%) e nº *checkout* (90,70%) necessita-se de um tratamento nas folgas existentes, de 17,44% e 1,11% respectivamente. A variável cupom apresentou folga de 2,75% sinalizando oportunidade no aumento do número de tickets da DMU.

vi. DMU_9 (eficiência:0,931792).

Tabela 7 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_9.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	93,18%	0,00%	93,18%
M ²	100%	93,18%	39,59%	53,59%
Nº Checkout	100%	93,18%	31,54%	61,64%
Valor Estoque	100%	93,18%	0,00%	93,18%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	5,90%	105,90%

Fonte: Elaboração própria (2022).

A DMU_9 também apresentou baixa performance, com uma taxa de eficiência de 0,931792, a eficiência radial pode ser atingida reduzindo as variáveis até a casa de 93,18%, apenas as variáveis m² e nº *checkout* possuem folga, a redução necessária para atingimento da eficiência alvo é de 39,59% e 31,54%, o que faria a eficiência alvo nessas variáveis chegar à

casa de 53,59% e 61,64%. A variável de saída cupom apresentou folga de 5,90% indicando oportunidade de aumento do número de *tickets* na DMU em questão.

vii. DMU_10 (eficiência:0,988370).

Tabela 8 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_10

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	98,84%	0,00%	98,84%
M ²	100%	98,84%	21,85%	76,99%
Nº Checkout	100%	98,84%	24,97%	73,87%
Valor Estoque	100%	98,84%	0,00%	98,84%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	0,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

Dentre as ineficientes, a DMU_10 com 0,988370 de eficiência é a mais próxima da quantidade desejada. Visando atingir o patamar radial de eficiência, as variáveis de entrada precisam de uma redução para 98,84%, com folgas em m² e n^o *checkout* que admitem redução em 21,85% e 24,97% para atingimento da eficiência alvo de 76,99% e 73,87%.

viii. DMU_12 (eficiência:0,910229).

Tabela 9 - Indicador de Eficiência DEA, DMU_12.

Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo
Colaboradores	100%	91,02%	0,00%	91,02%
M ²	100%	91,02%	34,18%	56,84%
Nº Checkout	100%	91,02%	0,00%	91,02%
Valor Estoque	100%	91,02%	4,26%	86,76%
Venda	100%	100,00%	0,00%	100,00%
Cupom	100%	100,00%	11,00%	111,00%

Fonte: Elaboração própria (2022).

A DMU_12 apresentou grau de eficiência de 0,910229, indicando necessidade de redução nas variáveis de entrada para alcançar 91,02% do valor atual, nos *inputs* as folgas são apresentadas em m² e valor de estoque com necessidade de redução de 34,18% e 4,26% respectivamente, o que faria alcançar a eficiência alvo de 56,84% e 86,76% em relação ao valor alvo. A variável de saída cupom apresentou folga de 11,00%, indicando oportunidade de aumento no número de cupons da DMU analisada.

3.8 Considerações finais

Este trabalho buscou compreender a eficiência relativa de 14 lojas de uma rede de supermercados do sudeste brasileiro, realizando o cruzamento de quatro variáveis de entrada e duas de saída. O modelo BCC orientado ao *input* colocou no mesmo patamar de eficiência lojas de menor e maior porte no que diz respeito à estrutura. Sendo os resultados auferidos mediante utilização do *software* SIAD.

Das 14 lojas analisadas, metade obteve patamar de eficiência segundo cálculo da fronteira padrão, sendo elas DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13 e DMU_14. As DMU's que apresentaram ineficiência foram DMU_10, DMU_5, DMU_9, DMU_7, DMU_2, DMU_12 e DMU_1. No entanto, a técnica da fronteira invertida identificou a DMU_4, DMU_8 e DMU_14 fora da “fronteira de ineficiência”, ao passo que a DMU_8 apresentou-se mais longe de tal fronteira em comparação com as demais, é possível afirmar mediante o método utilizado que essa é a DMU mais eficiente segundo cálculo da fronteira composta.

Considerando as características da DMU_8, observa-se que ela não se apresenta como a que mais vende ou mais possui *tickets* por cliente. Todavia, seus resultados são mais compatíveis com os recursos investidos, validando sua eficiência e indicando às demais DMU's o norteammento necessário para alcance da eficiência. Como sugestão de trabalhos futuros recomenda-se a realização de um comparativo mensal durante o ano, visando realizar comparações e visualização de padrões entre as DMU's conforme modificação das variáveis utilizadas a cada mês.

3.9 REFERÊNCIAS

ATHANASSOPOULOS, A.D., BALLANTINE, J.A. Ratio and frontier analysis for assessing corporate performance: evidence from the grocery industry in the UK. **Journal of the Operational Research Society**, vol.46, n.4, p. 427–440, 1995.

BARROS, C.P., ALVES, C. Hypermarket retail store efficiency in Portugal. **International Journal of Retail & Distribution Management**, vol. 31, n. 11, p. 549-560, 2003.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

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

FIGUEIREDO, D. S. de, MELLO, J. C. C. B. S. de. Índice híbrido de eficácia e eficiência para lojas de varejo. **Gestão & Produção**, 16(2), 286–300, 2009.

FIGUEIREDO, D. S. de, MELLO, J. C. C. B. S. de. Avaliação de eficiência de lojas do varejo supermercadista, **VII Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha**, 2004.

INHESTA, A. D. V., & MARIANO, E. B. Aplicações da análise envoltória de dados no setor varejista: uma revisão da literatura de 1995-2015. **XXII Simpósio de Engenharia de Produção, 2015**.

MEZA, L. A., NETO, L. B., MELLO, J. C. C. B. S., GOMES, E. G. ISYDS - Integrated System for Decision Support: A Software Package for Data Envelopment Analysis Model. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 493-503, set./dez. 2005.

PERRIGOT, R.; BARROS, C.P. Technical efficiency of French retailers. **Journal of Retailing and Consumer Services**, vol. 15, n.4, p. 296-305, 2008.

REINARTZ, W., DELLAERT, B., KRAFFT, M., KUMAR, V., & VARADARAJAN, R. Retailing Innovations in a Globalizing Retail Market Environment. **Journal of Retailing**, 87, S53–S66, 2011.

SERRENTINO, A. **Varejo e Brasil: Reflexões Estratégicas: 2a Edição**. 2o edição ed. [s.l.] Varese Retail, 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE VAREJO E CONSUMO (SBVC). **O Papel do Varejo na Economia Brasileira**. 2020.

4. ARTIGO 3 - EFICIÊNCIA DO SETOR DE SUPERMERCADOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2022

4.1 Resumo

O setor varejista no Brasil vem conquistando grandes avanços nas últimas décadas, passando de uma receita de R\$224,3 bilhões para 611,2 bilhões em 2021, resultado que reflete 7,03% do Produto Interno Mundial (PIB) brasileiro, sendo um dos setores mais importante da economia do País (ABRAS, 2022). A intensa concorrência vem provocando modificações no serviço oferecido pelo setor, redefinindo atividades tradicionais visando anexar características de outros formatos ou direcionando suas atividades a um nicho mais específico. O presente estudo visa realizar uma análise histórica de eficiência, de 2013 a 2022, das redes varejistas elencadas no *Ranking* ABRAS de 2022 do estado do Rio de Janeiro, por meio do cálculo DEA (Análise Envoltória de Dados). Através da análise, foi observado que estabelecer um critério único de desempenho organizacional e operacional baseado apenas pelos resultados de receita não reflete a eficiência relativa de cada varejista. Os resultados demonstraram que das 21 varejistas apresentadas no *ranking* apenas oito apresentaram eficiência máxima no ano de 2022. Três dessas ficaram posicionadas após a décima colocação do *ranking* ABRAS 2022.

Palavras-chave: Varejo, Eficiência, DEA, Análise Envoltória de Dados.

4.2 Abstract

The retail sector in Brazil has been making great strides in recent decades, going from revenue of R\$224.3 billion to R\$611.2 billion in 2021, a result that reflects 7.03% of the Brazilian World Domestic Product (GDP), being one of the most important sectors of the country's economy (ABRAS, 2022). Intense competition has been causing changes in the service offered by the sector, redefining traditional activities in order to attach characteristics of other formats or directing its activities to a more specific niche. This study aims to carry out a historical analysis of efficiency, from 2013 to 2022, of the retail chains listed in the 2022 ABRAS Ranking in the state of Rio de Janeiro, using the DEA (Data Envelopment Analysis) calculation. Through the analysis, it was observed that establishing a single criterion of organizational and operational performance based only on revenue results does

not reflect the relative efficiency of each retailer. The results showed that of the 21 retailers presented in the ranking, only eight showed maximum efficiency in the year 2022. Three of these were positioned after the tenth place in the ABRAS 2022 ranking.

Keywords: Retail, Efficiency, DEA, Data Envelopment Analysis.

4.3 Introdução

Santos e Costa (1997), apontam o varejo como um setor de grande concorrência, que pode ocorrer em formatos de atividades iguais ou diferentes, até mesmo entre os fornecedores e varejistas. A intensa concorrência vem provocando modificações no serviço oferecido pelo setor, redefinindo atividades tradicionais visando anexar características de outros formatos ou direcionando suas atividades a um nicho mais específico. Nesse sentido, a busca pela eficiência no serviço oferecido, como estrutura de custos, qualidade e atendimento, é a chave para alcançar essas vantagens competitivas.

O conceito de eficiência na produção segundo Lovell (1993), pode ser visto de duas formas, a primeira possui relação com a utilização de recursos disponibilizados, evitando desperdícios, realizando o aproveitamento dos recursos e sua utilização. A segunda forma utiliza o mínimo recurso possível para efetuar a produção, visando racionalização dos recursos à medida que os resultados continuam sendo alcançados.

Sobre essa ótica, segundo Fu *et al.* (2015), as análises de desempenho apresentam-se como possível ferramenta para medir a performance operacional no setor varejista, uma vez que aumenta sua vantagem competitiva. As análises de desempenho vêm se tornando importantes para o setor, ao passo que oferecem elementos que ajudam a aprimorar o rendimento das atividades. Gong, Liu e Zhu (2019), apontam a Análise Envoltória de Dados (DEA) como um método de avaliação de eficiência amplamente utilizado em diversas indústrias por se mostrar uma ferramenta confiável de medição de desempenho.

A análise envoltória de dados é um método desenvolvido pela primeira vez por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e segundo Banker *et al.* (2012), a DEA fornece uma classificação categórica às *Decision Making Units*, também conhecidas como DMU's. Essas classificações são resultado da estimativa de pesos para entradas e saídas, que sucedem em uma classificação categórica de unidade eficiente ou ineficiente. O objetivo dessa metodologia é a maximização da eficiência relativa das DMU's.

Segundo a Associação Brasileira de Supermercados (2022), o setor varejista no Brasil vem conquistando grandes avanços desde as últimas décadas, passando de uma receita de R\$224,3 bilhões para 611,2 bilhões em 2021. Resultado que reflete 7,03% do Produto Interno Mundial (PIB) brasileiro, sendo um dos setores mais importante da economia do País. A ABRAS divulga anualmente em seus periódicos um *ranking* dos maiores supermercados do País, utilizando a receita como critério de posicionamento. Além da receita, outras informações relevantes das redes varejistas são disponibilizadas na revista, como o número de funcionários, número de *checkouts*, área de loja, número de lojas, entre outras informações que são disponibilizadas pelas próprias varejistas em parceria com a NielsenIQ.

Diante disso, este estudo tem como objetivo realizar uma análise histórica de eficiência, de 2013 a 2022, das redes varejistas elencadas no *ranking* ABRAS de 2022 do estado do Rio de Janeiro, por meio da Análise Envoltória de Dados. Para isso utiliza-se os dados disponibilizados no *ranking* ABRAS das edições anteriores, desenvolvendo índices de eficiência para cada DMU, baseado em uma seleção de *inputs* e *outputs*, por meio da Análise Envoltória de Dados. Como objetivos específicos, este estudo se propõe a realizar uma análise comparativa, criando um paralelo entre a posição das varejistas no *ranking* ABRAS e seus respectivos índices de eficiência.

4.4 Aplicações da Análise Envoltória de Dados no Setor Varejista

O varejo é alvo de diversos estudos que utilizam a DEA como metodologia de pesquisa para avaliação de eficiência. Gandhi e Shankar (2014), analisaram o desempenho de 18 varejistas indianos visando obter informações para os gerentes. As variáveis de *input* utilizadas foram: custo da mão de obra e capital empregado, enquanto as de *output* foram: lucro e venda. Os resultados indicaram que cinco das 18 empresas de varejo são eficientes diante do modelo CCR e sete são eficientes sob o modelo BCC. Silva Junior *et al.* (2020), utilizaram a Análise Envoltória de Dados para avaliar a eficiência de 31 supermercados de Santa Catarina, para isso utilizou como variáveis de entrada: área de venda, número de *checkout* e número de funcionários, enquanto a variável de saída foi a venda bruta. Os resultados indicaram uma baixa frequência de supermercados com alcance máximo de eficiência.

A Análise Envoltória de Dados foi aplicada por Zervopoulos *et al.* (2016), com várias variáveis inter-relacionadas, visando a medição de desempenho de 36 empresas de varejo que

operam nos Estados Unidos. Três foram os *inputs* utilizados: número de funcionários, número de lojas, despesas administrativas e operacionais, enquanto lucro líquido e venda líquida serviram como *output*. A vantagem principal da pesquisa foi a criação de fronteiras de eficiência de produção, que facilitou a identificação dos *benchmarks*, colaborando com a tomada de decisão por parte dos responsáveis. Foi constatado uma adequação das fronteiras de produção obtidas.

Os estudos mencionados anteriormente tratam da eficiência do varejo quanto sua operação como um todo, mas muitos estudos direcionam a avaliação de eficiência para operações específicas na gestão do varejo. É o caso de Goic, Bosch e Castro (2015), que versa sobre a avaliação de desempenho de categorias de produtos, dentro do universo da gestão de categorias no supermercado, área que agrupa os produtos por categorias e as gere individualmente como se fossem negócios independentes. O estudo utilizou como *inputs* o espaço, esforço promocional, recurso (número de itens da categoria de produtos apresentados no período) e número de produtos, como *outputs* utilizou a venda, penetração do produto na categoria, margem, *share* de mercado e variedade de produtos percebida. Os resultados mostraram que o modelo de avaliação apresentou eficiência e identificou que 25% da amostra operava de forma ineficiente.

Lau (2013), aplica a DEA visando racionalizar e aumentar a eficiência geral da distribuição de uma rede de varejo da Austrália, o método foi proposto como uma alternativa aos modelos tradicionais de otimização de rotas e horários de entrega. Utilizando dados de transporte e venda. O estudo utilizou *inputs* como: número de veículos usados para entrega e custo total de transporte, e *outputs* como: número de clientes atendidos, número de pedidos preenchidos e rendimento total. Uma técnica de otimização foi utilizada em paralelo visando corroborar com os resultados obtidos da DEA. Os resultados indicaram que as duas técnicas apresentaram resultados semelhantes à medida que os resultados indicam que uma fusão das lojas menos eficientes com as mais eficientes possibilita a esperada racionalização da rede de distribuição.

O desempenho operacional no varejo foi avaliado por Liu *et al.* (2018). Foram utilizados dados de 124 organizações com o objetivo de realizar uma análise direcionada ao ambiente de operações e ambiente industrial de varejo. As variáveis de *input* utilizadas neste estudo foram: número de pontos de venda, número de armazéns, número de fornecedores, população de habitantes, concentração de mercado e gastos do consumidor; enquanto as de *output* foram: venda, fatia de mercado e retorno sobre investimento. Os resultados

encontrados indicaram que fatores não discricionários influenciam o desempenho operacional, enquanto, empresas com maior concentração de mercado, consumo e população de habitantes menores, possuem mais chances de alcançar eficiência.

4.5 Análise Envoltória de dados

Segundo Charnes, Cooper e Rhodes (1978), a DEA caracteriza-se por ser uma metodologia de avaliação de eficiência baseada em programação linear, nesta técnica o objeto de avaliação são as unidades tomadoras de decisão, denominadas também como *Decision Making Units* (DMU's). O modelo visa maximizar a eficiência das DMU's através do índice de eficiência, que é resultado da divisão entre a soma ponderada das saídas (*outputs*) e a soma ponderada das entradas (*inputs*).

Peña (2008), aponta que existem dois modelos clássicos da DEA. O CCR proposto por Charnes Cooper e Rhodes (1978), admite em sua análise retornos constantes de escala, podendo ser nomeado como modelo CRS (*Constant Returns to Scale*) e o BCC, proposto por Banker, Charnes e Cooper (1984), admite retornos variáveis de escala e pode ser nomeado de VRS (*Variable Returns to Scale*). A Figura 7, apresenta a comparação entre as fronteiras de eficiência dos modelos CCR e BCC.

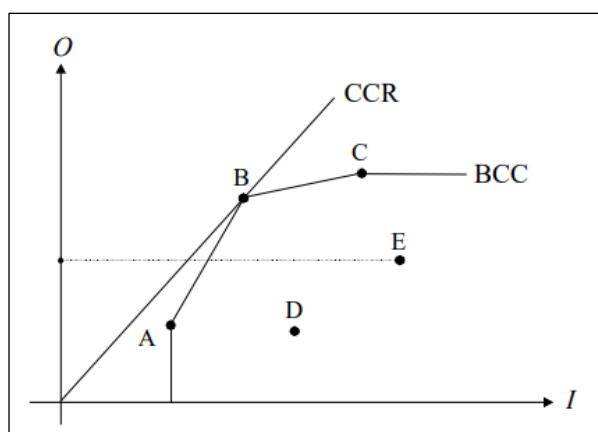


Figura 7 - Comparação entre fronteiras de eficiência nos modelos CCR e BCC.

Fonte: Mariano, Almeida e Rebelatto (2006).

Ainda segundo Peña (2008), as possibilidades de maximização da eficiência ocorrem sob duas óticas, orientação ao insumo, onde é reduzido o consumo dos insumos ao passo que se mantêm os níveis de produção, e a orientação ao produto, em que o consumo dos insumos se mantêm e os níveis de produção aumentam.

Mello e Gomes (2004), apresenta a estrutura da fórmula para o cálculo da eficiência dos modelos CRS (Figura 8) e VRS (Figura 9):

$$\begin{aligned}
 & \max h_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \\
 & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\
 & u_j, v_i \geq 0 \quad \forall x, y
 \end{aligned}$$

Figura 8 - Fórmula da Análise Envoltória de Dados Modelo CRS.

Fonte: Mello e Gomes (2004).

$$\begin{aligned}
 & \max h_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} - u_* \\
 & \text{sujeito a} \\
 & \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \\
 & \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - u_* \leq 0, \quad k = 1, \dots, n \\
 & u_j, v_i \geq 0 \quad \forall x, y \\
 & u_* \in \mathfrak{R}
 \end{aligned}$$

Figura 9 - Fórmula da Análise Envoltória de Dados Modelo VRS.

Fonte: Mello e Gomes (2004).

Onde:

- a) h_o representa a DMU da função objetivo;
- b) x_{ik} representa o *input* i da DMU k ;
- c) y_{jk} representa o *output* j da DMU k ;
- d) v_i representa os pesos dados aos *inputs* i ;
- e) u_j representa os pesos dados aos *outputs* j ;
- f) u_* representa o fator de escala.

Em ambos os modelos apresentados, a eficiência é apontada para a DMU que tiver resultado igual a 1, o que representa 100% em grau de eficiência.

Um conceito introduzido por Yamada, Matui e Sugiyama (1994) e Entani, Maeda e Tanaka (2002), adotado por Lins, De Lyra Novaes e Legey (2005), é o da ‘Fronteira Invertida’, que consiste em uma avaliação pessimista das DMU’s, em que são identificadas as piores práticas de gestão, conhecida também por fronteira de ineficiência. A Figura 10 apresenta o gráfico comparativo entre a fronteira de eficiência clássica e fronteira invertida:

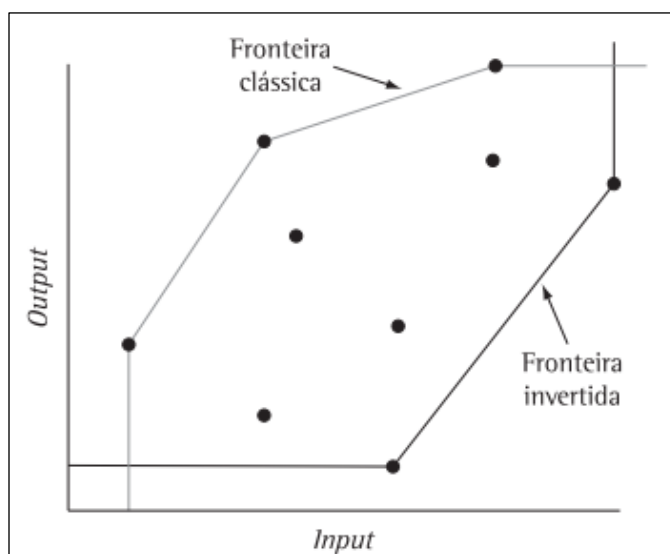


Figura 10 - Comparativo entre a Fronteira clássica e Fronteira Invertida.

Fonte: Silveira, Meza e Mello (2012).

4.6 Metodologia

Referente à coleta de dados, a presente pesquisa utiliza dados da revista SuperHiper, edição do *ranking* ABRAS, que revela os números oficiais do varejo alimentar brasileiro, realizada pela Associação Brasileira de Supermercados em parceria com a empresa NielsenIQ. O *ranking* ABRAS é publicado anualmente e apresenta em seu conteúdo um panorama sobre o autosserviço brasileiro.

Os dados utilizados na análise de eficiência foram empregados nas pesquisas de Zervopoulos *et al.* (2016), Silva Junior *et al.* (2020) e Goic, Bosch e Castro (2015), são eles:

Quadro 6 - Variáveis utilizadas no estudo.

<i>Input</i>
i1 = N° de lojas
i2 = N° de <i>check-outs</i>
i3 = Área de vendas
i4 = N° de funcionários
<i>Output</i>
o1 = Faturamento bruto em (R\$)

Fonte: Elaboração própria (2022).

De posse das informações citadas acima, a análise primária será realizada por meio do software SIAD, que se encontra disponível para download gratuito no endereço <http://www.tep.uff.br/software/>. Segundo Meza *et al.* (2005), o *software* realiza o cálculo de eficiência por meio dos modelos clássicos da análise envoltória de dados, possui acesso livre e sua utilização para fins de pesquisa é livre de custos. Para realização do estudo, foi utilizado o modelo BCC, levando em conta os efeitos de escala existentes entre as variáveis, já que no setor varejista existe uma diferença grande entre o porte das empresas avaliadas. O modelo foi orientado ao *output* devido a sua capacidade de maximização de resultados mantendo os recursos, de acordo com Mello *et al.* (2005). Outra justificativa é o critério de classificação utilizado no *ranking* ABRAS, que leva em consideração a variável receita (*output*) para posicionar as varejistas no *ranking*.

4.7 Resultados e Análise

A Figura 11, apresenta o universo amostral de varejistas que forneceram seus dados para revista SuperHiper, do estado do Rio de Janeiro. Cabe evidenciar que os dados são fornecidos pelas varejistas de forma voluntária. A diferença entre a quantidade de DMU's no decorrer dos anos demonstra que nem todas participam de todas as análises no ciclo estabelecido pela presente pesquisa, de 10 anos.

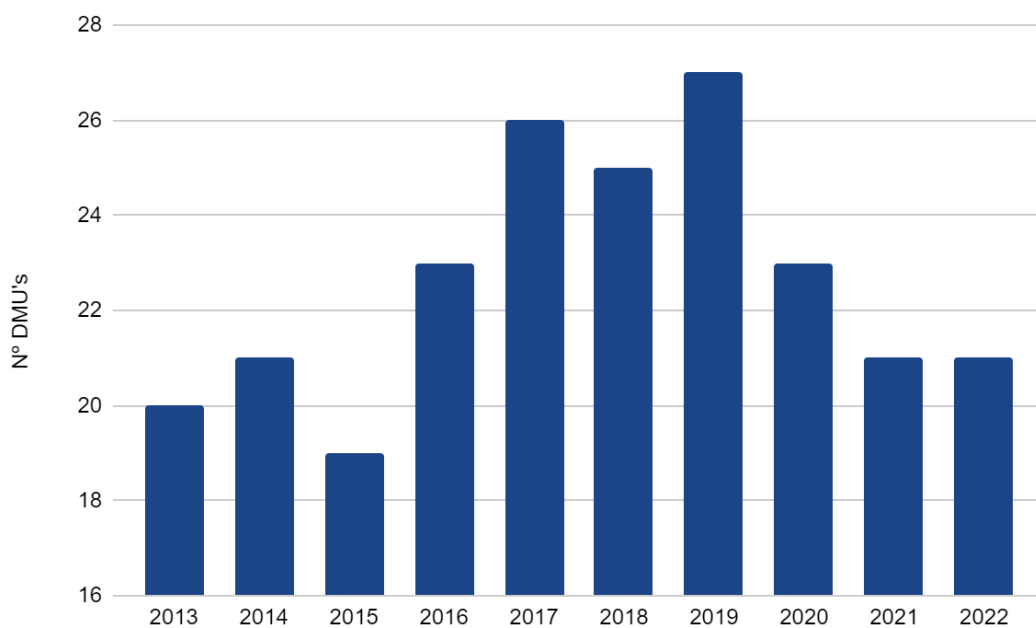


Figura 11 - Quantitativo de varejistas analisados por ciclo avaliativo.

Fonte: Elaboração própria (2022).

É possível observar que o ano de 2015 foi o que menos apresentou empresas de varejo compartilhando suas informações para elaboração do quadro avaliativo da revista, foi contabilizado no período um total de 19 varejistas. De 2016 a 2020 nota-se um aumento no universo amostral chegando ao máximo de 27 empresas em 2019, tendência que em 2021 retoma aos patamares de 2014, com 21 supermercados. Infere-se então que não existe uma constância de participação por parte de algumas empresas, que por consequência não possuem regularidade no compartilhamento de informações.

O Quadro 7, apresenta o *ranking* ABRAS publicado pela revista SuperHiper, referente ao ano de 2022 junto com os dados de *input* e *output* das DMU's disponibilizados no *ranking*. O Quadro 7 também mostra os respectivos índices de eficiência, após aplicação da Análise Envoltória de Dados.

Quadro 7 - Dados das Varejistas e eficiência do ano de 2022.

Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 1.369.790.630,00	20	334	25.163	4.655	1
2	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 1.050.544.301,00	26	340	34.000	3.404	0,953278
3	A42	Naomi Comércio Alimentos Ltda.	R\$ 844.336.226,00	12	185	22.800	2.200	1
4	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 818.497.560,00	16	267	26.792	2.100	1
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 705.578.858,00	19	276	22.233	2.374	0,809854
6	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 582.356.314,00	22	283	34.229	2.285	0,675173
7	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 402.845.551,00	19	205	10.647	851	1
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 272.244.303,00	7	74	5.830	920	0,927728
9	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 243.159.997,00	9	96	9.200	656	0,872794
10	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 153.767.580,00	2	39	3.800	378	1
11	A25	Mercado Braga Central Ltda.	R\$ 102.088.000,00	4	27	3.200	370	0,854205
12	A45	Pomar de Icarai Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 100.000.000,00	6	42	2.500	280	0,903739
13	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 18.574.244,00	1	5	382	74	1
14	A47	Rei da Primavera Supermercado Ltda.	R\$ 14.000.000,00	1	4	300	15	1
15	A46	R. B. Bertoloto & Cia. Ltda.	R\$ 13.049.917,00	1	5	500	37	0,830906
16	A37	Mercearia Vidal - Eireli	R\$ 12.900.000,00	1	5	450	42	0,801576
17	A17	Ind. Com. Panificadora Jardim Valência Ltda.	R\$ 10.600.000,00	1	5	480	38	0,671601
18	A2	A.N. Supermercado Ltda. – ME	R\$ 3.900.000,00	1	3	400	12	0,504854
19	A1	A.B.C. Mercearia Almeida – ME	R\$ 1.450.000,00	1	2	200	5	1
20	A26	Mercado Brilhante Aperibe Ltda. – ME	R\$ 1.285.000,00	1	3	500	14	0,166343
21	A49	S.C.B. Da Conceição Açougue Mercearia – Eireli – ME	R\$ 1.100.000,00	1	3	330	7	0,277778

Fonte: Elaboração própria (2022).

Observa-se a diferença de porte entre as varejistas, evidenciada por suas variáveis de receita, número de lojas, número de *checkouts*, área de venda e número de funcionários. A rede Torres e Cia. Supermercados S.A. (A61), por exemplo, possui um volume de receita que ultrapassa a casa do bilhão, enquanto a receita da varejista S.C.B. Da Conceição Açougue Mercearia – Eireli – ME (A49) que ocupa a última colocação do *ranking* é de 1 milhão e cem mil reais. A análise envoltória de dados revelou que 8 das 21 varejistas apresentam um índice de eficiência máximo, traduzido pelo valor 1 que corresponde a 100% de eficiência para a referida DMU.

A Figura 12, apresenta um gráfico que relaciona a classificação das DMU's no *ranking* ABRAS de 2022 em que as posições são baseadas a partir da receita com o índice de eficiência obtido por elas:

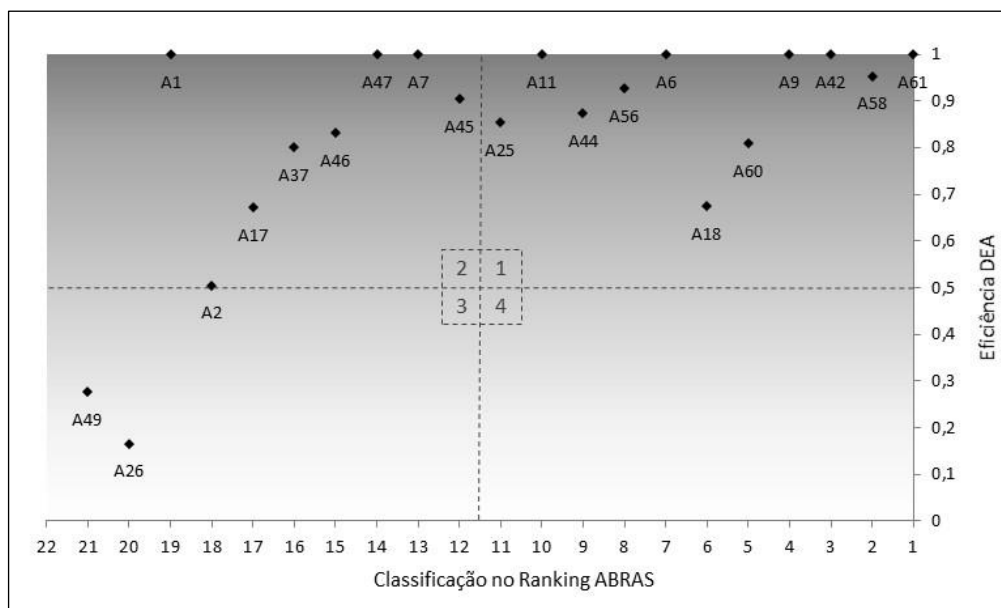


Figura 12 - Classificação *ranking* ABRAS versus eficiência DEA 2022.

Fonte: Elaboração própria (2022).

Pode-se observar que a maior parte das DMU's que apresentaram eficiência máxima (A61, A42, A9, 6, A11) se encontram no quadrante 1 do gráfico, região que abriga as primeiras posições do *ranking* ABRAS, com os maiores valores de receita, todavia, A7, A47 e A1 encontram-se no segundo quadrante do gráfico, ou seja, possuem classificação inferior as demais por possuírem receita menor, porém, possuem o índice de eficiência máximo, tornando-as também *benchmarking* para as DMU's próximas na classificação. Esse cenário possibilita o entendimento de que uma classificação baixa no *ranking* ABRAS (que se baseia exclusivamente pela receita) pode refletir uma percepção falsa de mal desempenho sob a ótica da posição, mas que a partir de uma análise envoltória de dados (que engloba aspectos relacionados não só ao *output* como também *inputs* que cada DMU consome) observa-se que uma parte das que estão mal classificadas são varejistas com boas práticas a serem seguidas. Ainda é possível observar um comportamento interessante relacionado ao quarto quadrante, este não possui nenhuma DMU alocada na região, sinalizando dentro do cenário estudado uma predisposição a índices de eficiência maiores conforme maior for a receita da varejista, já que todas as 11 primeiras colocações no *ranking* apresentam índice de eficiência maior que 0,6.

As Figuras 13 a 33, apresentam o resultado do ciclo de eficiência dos últimos 10 anos das 21 varejistas que compõem o universo amostral de 2022 de acordo com suas participações no *ranking* dos referidos anos. Importante salientar que varejistas que não compartilharam

suas informações com a revista no ano e período solicitado, não tiveram um ciclo amostral completo.

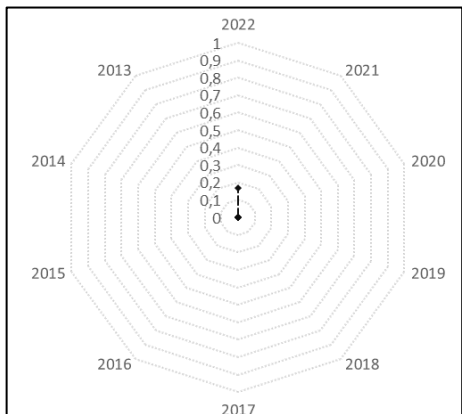


Figura 13 - Ciclo de eficiência DMU A26

Fonte: Elaboração própria (2022).

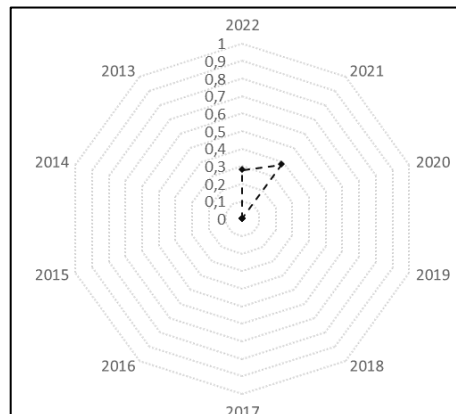


Figura 16 - Ciclo de eficiência DMU A49

Fonte: Elaboração própria (2022).

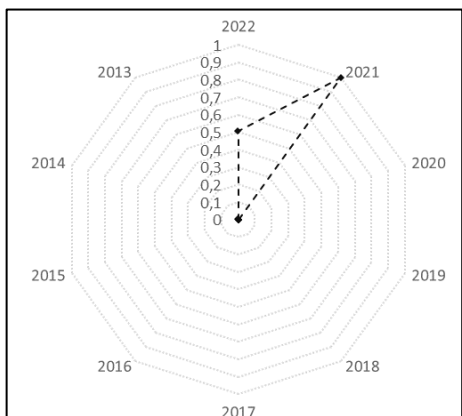


Figura 14 - Ciclo de eficiência DMU A2

Fonte: Elaboração própria (2022).

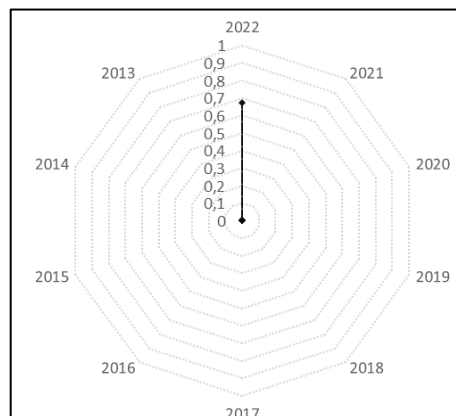


Figura 17 - Ciclo de eficiência DMU 17

Fonte: Elaboração própria (2022).

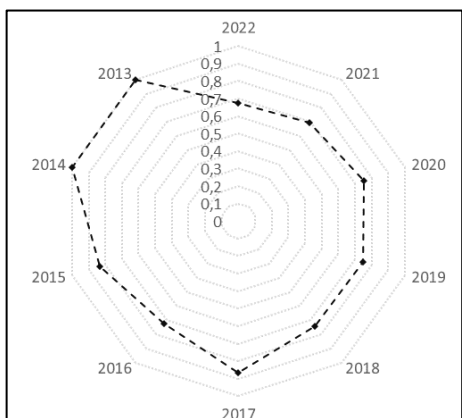


Figura 15 - Ciclo de eficiência DMU A18

Fonte: Elaboração própria (2022).

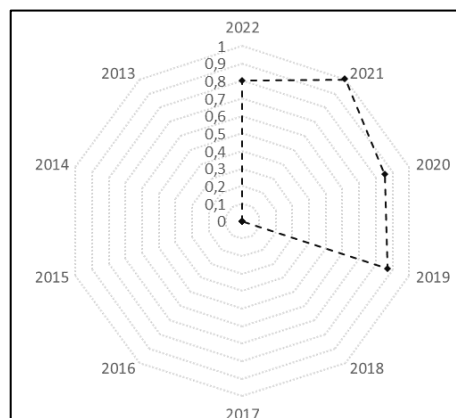


Figura 18 - Ciclo de eficiência DMU A37

Fonte: Elaboração própria (2022).

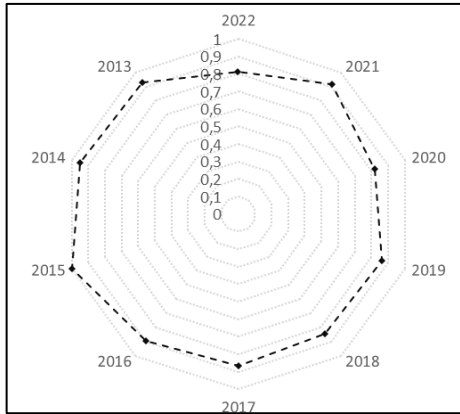


Figura 19 - Ciclo de eficiência DMU A60

Fonte: Elaboração própria (2022).

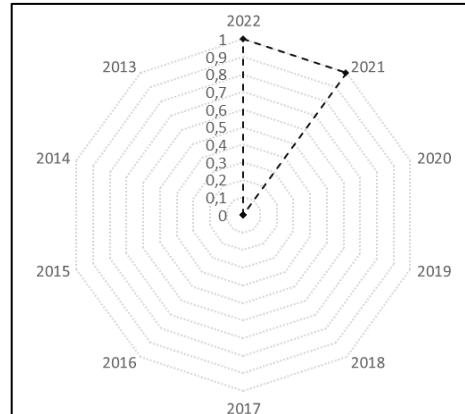


Figura 22 - Ciclo de eficiência DMU A1

Fonte: Elaboração própria (2022).

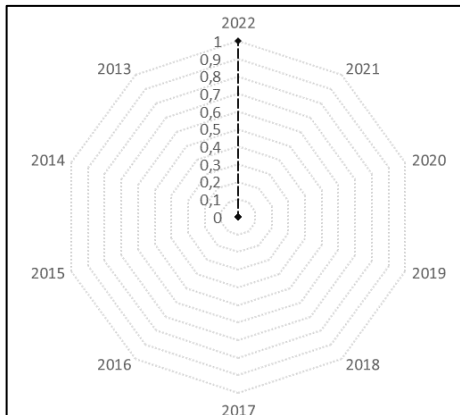


Figura 20 - Ciclo de eficiência DMU A47

Fonte: Elaboração própria (2022).

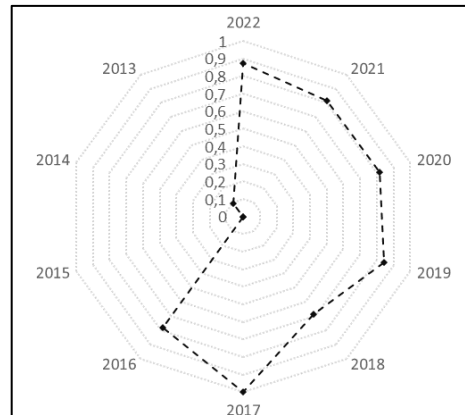


Figura 23 - Ciclo de eficiência DMU A44

Fonte: Elaboração própria (2022).

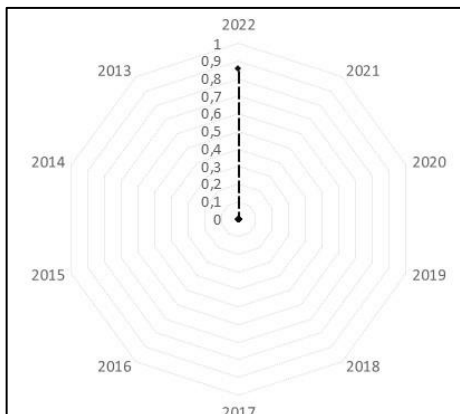


Figura 21 - Ciclo de eficiência DMU A25

Fonte: Elaboração própria (2022).

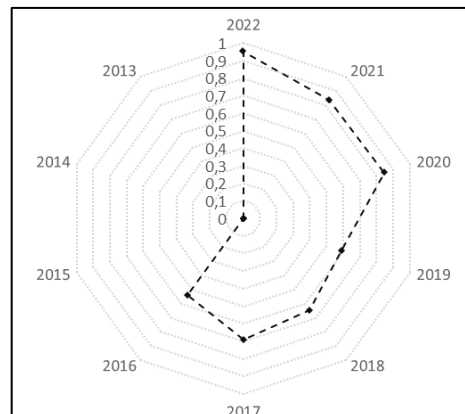


Figura 24 - Ciclo de eficiência DMU A58

Fonte: Elaboração própria (2022).

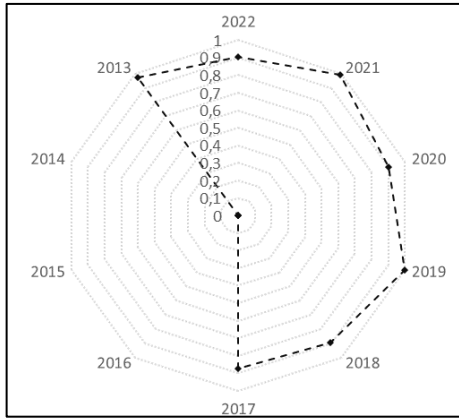


Figura 25 - Ciclo de eficiência DMU A45

Fonte: Elaboração própria (2022).

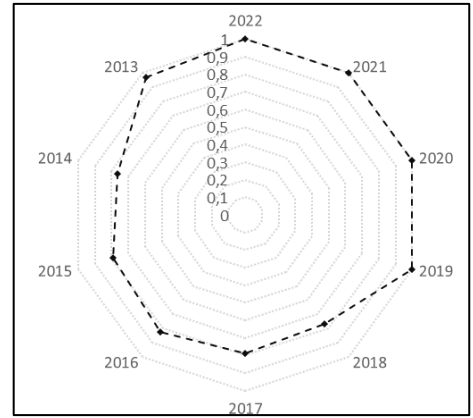


Figura 28 - Ciclo de eficiência DMU A6

Fonte: Elaboração própria (2022).

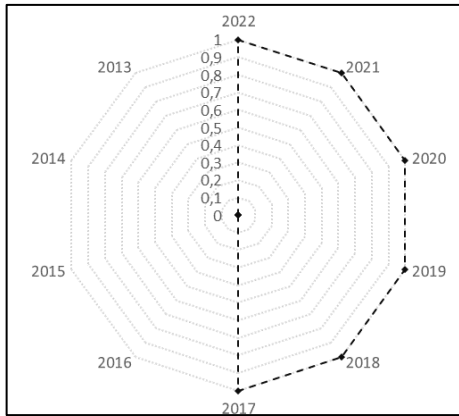


Figura 26 - Ciclo de eficiência DMU A11

Fonte: Elaboração própria (2022).

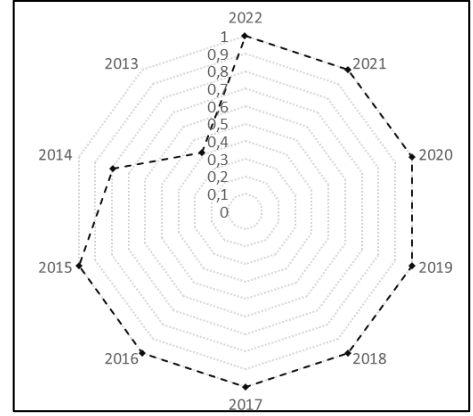


Figura 29 - Ciclo de eficiência DMU A7

Fonte: Elaboração própria (2022).

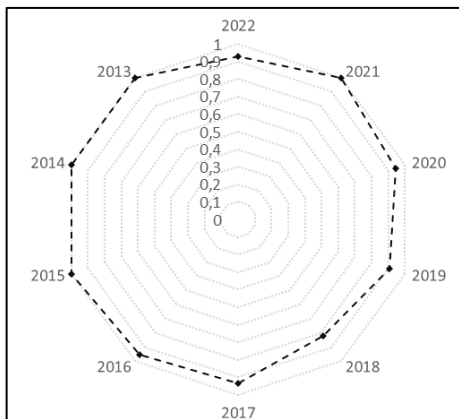


Figura 27 - Ciclo de eficiência DMU A56

Fonte: Elaboração própria (2022).

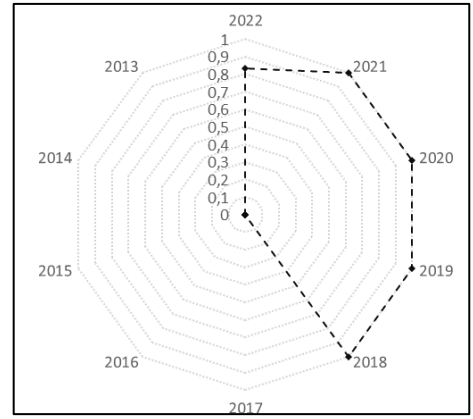


Figura 30 - Ciclo de eficiência DMU A46

Fonte: Elaboração própria (2022).

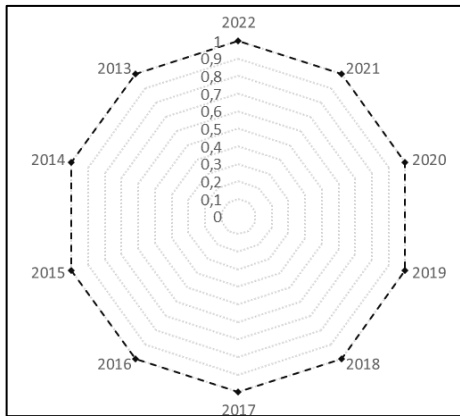


Figura 31 - Ciclo de eficiência DMU A61

Fonte: Elaboração própria (2022).

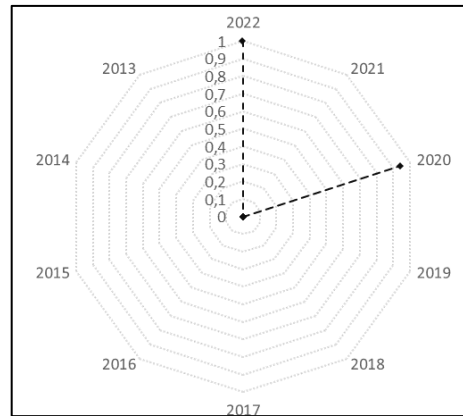


Figura 33 - Ciclo de eficiência DMU A42

Fonte: Elaboração própria (2022).

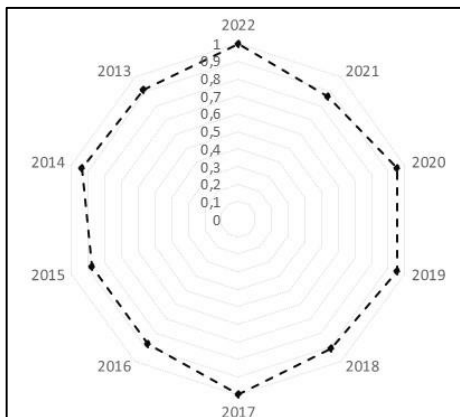


Figura 32 - Ciclo de eficiência DMU A9

Fonte: Elaboração própria (2022).

Com base nos resultados, pode-se verificar inicialmente que das 21 DMU's, apenas 7 participaram de todos os *rankings* da revista SuperHiper (2013 a 2022), sendo elas A18, A60, A56, A6, A7, A61, A9. Dentre estas, somente a DMU A61 apresentou o grau máximo de eficiência durante todo o ciclo analisado, ao obter o índice de eficiência igual a 1. Diferentemente da DMU A60, que não apresentou o desempenho máximo em nenhum ano, transitando seus índices de eficiência entre o mínimo de 0,80 em 2022 e 0,99 em 2015. Nota-se também que a curva de eficiência média da varejista apresenta queda ao iniciar o ciclo de análise em 2013 com 0,92 e terminar em 2022 com 0,80. Identifica-se evolução nas DMU's A9, A7 e A6, em virtude do progresso nos índices de eficiência alcançados em 2022, onde estas alcançaram a eficiência máxima. A DMU A56 e A18 demonstraram involução na eficiência entre o início e o fim do ciclo, ambas caindo de 1 para 0,92 e 0,67 respectivamente.

Seguindo com o diagnóstico dos resultados, observa-se que a DMU A44 dentro de suas 8 participações no *ranking* ABRAS, apresentou uma melhora relevante em sua eficiência, partindo de 0,09 em 2013 para alcançar a eficiência máxima em 2017, oscilando para patamares menores nos anos seguintes e fechando seu ciclo em 2022 com eficiência de 0,87. Com 7 participações dentro do ciclo histórico, são observadas as DMU's A45 e A58. A primeira com uma média de eficiência anual maior, ao oscilar entre a mínima de 0,87 em 2015 e máxima de 1 em 2017, contra mínima de 0,53 em 2016 e 0,95 em 2022 da DMU A58.

Uma DMU apresentou resultados relevantes apesar de iniciar suas participações tardiamente, é o caso da A11, que possuiu 6 participações no *ranking* ABRAS e em todos os anos atingiu patamares máximos de eficiência. Fato quase alcançado pela DMU A46, que também iniciou suas participações no *ranking* ABRAS próximo ao final do ciclo (2018) e logo atingiu patamares máximos de eficiência, com uma queda no seu desempenho no último ano, onde sua eficiência caiu para 0,83. Prosseguindo na análise a partir do número de participações, a DMU A37 iniciou suas participações a partir de 2019, atingindo um índice de 0,86, alcançando a eficiência máxima em 2021 mas regredindo em 2022 ao cair para 0,80.

Ainda com base nos resultados, observa-se que quatro DMUs participaram do *ranking* ABRAS apenas no ano de 2022, sendo elas A25, A47, A17 e A26. Dentre estas apenas a A47 apresentou máxima eficiência no presente ano, seguindo da A25 com índice de eficiência de 0,85, A17 e A26 com índice de eficiência de 0,67 e 0,16 respectivamente. Com um histórico amostral um pouco maior, a análise é seguida das DMU's A1, A2, A49 que participaram do *ranking* do ano anterior (2021), sendo possível estabelecer um parâmetro evolucionar. Dentre estas, a DMU A1 foi a única a conseguir alcançar eficiência de 100% nos dois anos participados, a DMU A2 demonstrou uma queda na eficiência, saindo de 1 em 2021 para 0,50 em 2022, enquanto a DMU A49 permeou patamares de eficiência bem abaixo da média com valores de 0,38 em 2021 e 0,27 em 2022. A DMU A42, também participou duas vezes do *ranking* ABRAS, porém não em sequência, as duas participações ocorreram em 2020 e 2022, onde obteve evolução em seu índice, partindo de 0,94 (2020) para 1(2022), não apresentando seus dados em 2021.

4.8 Discussão

Os resultados e metodologia do presente trabalho podem ser comparados aos de outras pesquisas que também utilizaram a análise envoltória de dados para avaliar a eficiência do setor varejista de supermercados. Como em Sonza e Ceretta (2008), em que os autores

buscaram encontrar a eficiência das maiores varejistas de gênero alimentício do Brasil. Porém, a análise comparativa entre as DMU's contou com segmentação de porte das empresas supermercadistas, comparando a eficiência com o porte dos supermercados, que foram divididos em três portes (pequeno, médio e grande), segundo classificação de Neves e Wekedin (1995). A coleta de dados apresenta similaridade com a presente pesquisa, ao passo que também utiliza as informações disponibilizadas na revista SuperHiper para empregá-las como variáveis da análise, como área de venda, número de check-outs, número de funcionários e venda.

Ainda segundo o estudo de Sonza e Ceretta (2008), a diferença com a presente pesquisa ocorre na amplitude da exploração amostral, à medida que os autores abrangem supermercados de todo o Brasil. O estudo também utilizou 16 modelos diferentes de DEA, variando entre os modelos clássicos: BCC e CCR, orientações: input, output e sem orientação; supereficiência, fronteira invertida e eficiência de escala. Quanto aos resultados os autores constataram que a eficiência entre os portes das empresas era significativamente diferente, à medida que as de grande porte apresentavam melhor eficiência que as demais e as de médio porte apresentaram vantagem em relação às de pequeno porte. No entanto, as análises a partir do modelo BCC identificaram eficiência superior nos supermercados de pequeno porte em relação aos de médio porte, apresentando similaridade com os resultados obtidos na presente pesquisa que também utilizou o modelo BCC. Foi identificado também que supermercados de porte menor apresentaram eficiência superior a seus concorrentes com área de venda maior.

O estudo de Ferreira, Venâncio e Abrantes (2009) também abordou a análise de desempenho do setor de supermercados do Brasil referente ao exercício do ano 2005. Assim como o presente estudo, os dados foram adquiridos a partir da ABRAS e evidencia a diferença de porte entre os supermercados compondo o quadro amostral, 7,15 milhões e 16,17 bilhões de Reais. Este dado demonstra similaridade entre a heterogeneidade do porte dos supermercados, que já ocorriam anos anteriores do ciclo histórico de dez anos investigado na presente pesquisa. A Figura 34, apresenta os índices de eficiência do setor de supermercados do Brasil no ano de 2005.

	Eficiência		
	técnica RC	técnica RV	escala
Mínimo	0,08	0,08	0,49
Máximo	1,00	1,00	1,00
Média	0,50	0,53	0,95
Desvio-padrão	0,18	0,20	0,08
Assimetria	0,70	0,75	-3,25
Curtose	0,40	0,04	11,60

Figura 34 – Escores de eficiência técnica e de escala no setor de supermercados do Brasil, 2005.

Fonte: Ferreira, Venâncio e Abrantes (2009).

Conforme Figura 34, a heterogeneidade entre os supermercados fica evidenciada ao observarmos as variações consideráveis entre os valores mínimos e o desvio-padrão dos índices de eficiência, possuindo similaridade com a presente pesquisa que no ano de 2022 apresentou eficiência mínima de 0,166343 e máxima de 1.

O estudo de Gandhi e Shankar (2014), também se assemelha a presente pesquisa em alguns aspectos metodológicos. O autor objetivou identificar o desempenho dos varejistas indianos em 3 anos seguidos (2008, 2009, 2010), um ciclo menor que o utilizado na presente pesquisa que é de 10. As variáveis utilizadas apresentaram pouca semelhança, as de saída foram compostas por venda e lucro, onde somente a venda também foi utilizada na presente pesquisa. As variáveis de entrada foram compostas por custo de mão de obra e capital empregado, ambas não tiveram utilização no presente estudo.

Os dois modelos clássicos da DEA foram utilizados, ambos orientados à entrada, conforme observado na Figura 35 e Figura 36:

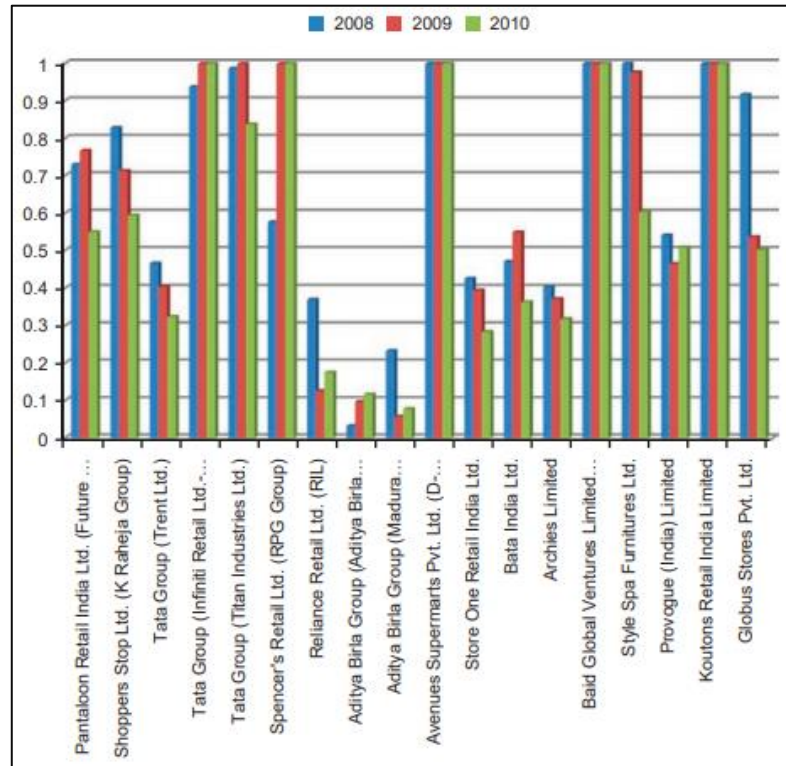


Figura 35 - Tendência de mudanças em pontuações de eficiência ao longo do tempo usando o modelo CCR.
 Fonte: Gandhi e Shankar (2014).

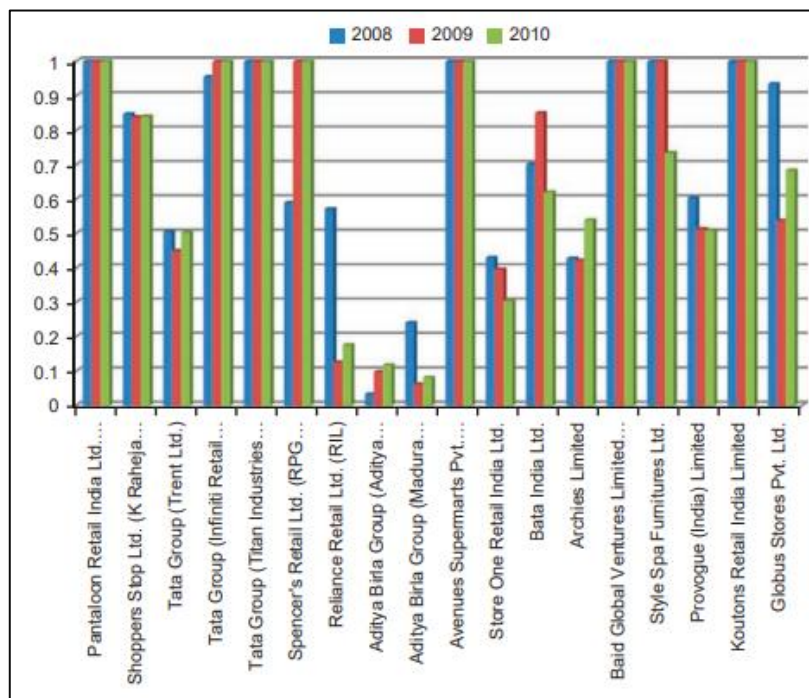


Figura 36 - Tendência de mudanças em pontuações de eficiência ao longo do tempo usando o modelo BCC.
 Fonte: Gandhi e Shankar (2014).

A apuração dos resultados aponta que no ano de 2010, cinco de dezoito empresas foram eficientes segundo modelo CCR e sete são eficientes de acordo com modelo BCC. A abordagem utilizada pelos autores aplicou não só a DEA na análise, como também outras duas metodologias relacionadas, o Índice Produtivo de Malmquist que possibilitou comparar a mudança de produtividade das DMU's e indicou que a produtividade dos varejistas indianos aumentou de 2008 a 2009, mas regrediu de 2009 a 2010. A outra metodologia utilizada foi a Regressão *Bootstrapped Tobit*, que visou atribuir medidas de precisão e confiança às estimativas e indicou que as pontuações de eficiência são significativas para as variáveis 'ponto de venda' e 'M&A' (variável fictícia definida por estratégias orientadas ao crescimento da empresa). Os resultados do estudo demonstraram que os varejistas indianos são pouco eficientes e que a maioria das empresas não atingiram a maturidade para colher os frutos do investimento. Destaca-se nessa pesquisa a combinação de três métodos visando trazer mais robustez à análise.

Uma série temporal maior foi estudada na pesquisa de Fenyves e Tarnóczy (2020), apurando em um período de seis anos (2012 a 2017) o desempenho de varejistas da Grande Planície Norte da Hungria. O estudo em questão se assemelha à presente pesquisa no que se refere à exploração amostral, ao passo que não é examinado somente uma empresa escolhida e sim um grupo de empresas de uma região específica, comparando-as entre si. O resultado da pesquisa também revela semelhança com o presente estudo, à medida que apresenta um quadro de heterogeneidade entre o desempenho das varejistas. É possível observar em ambas as pesquisas variações no índice de eficiência ao longo dos anos ao compararmos as empresas entre si.

4.9 Considerações finais

O posicionamento das varejistas no *ranking*, quando orientado somente pela receita, não necessariamente reflete seu desempenho organizacional e operacional. Uma análise baseada apenas a partir da variável receita pode sugerir que empresas que estejam nas primeiras posições do *ranking* ABRAS sejam vistas como mais competentes que suas concorrentes em posições inferiores. Interpretação não observada após realização da análise envoltória de dados que evidenciou ineficiência em DMU's com boa classificação no ranking baseado na receita. Assim como o inverso também foi aplicável, visto que varejistas mal posicionadas no *ranking* ABRAS apresentaram índices de eficiência superiores a suas concorrentes mais bem posicionadas no *ranking*.

A presença de DMU's classificadas em posições baixas (*ranking* ABRAS) no *hall* de varejistas eficientes, ao lado de grandes redes com um alto número de lojas, funcionários e uma receita volumosa, caso das DMU's A1, A47, A7, A11, evidencia a importância da avaliação de desempenho de nível comparativo a partir de um conjunto de variáveis que não somente a receita. Fica evidente que a análise envoltória de dados aplicada a partir do modelo BCC apresentou-se como uma interessante alternativa de avaliação de desempenho quando o objetivo é medir a eficiência de diversas DMU's com escalas de grandeza tão diferentes entre si, já que o modelo BCC permite segundo Sonza & Ceretta (2008), que o conjunto de DMU's avaliadas apresentem retorno variáveis de escala, abrindo possibilidade de a curva de eficiência variar em função da economia de escala, o que permite comparar DMU's de portes diferentes. Essa metodologia de análise expõe uma falha bastante corriqueira existente entre alguns avaliadores de performance, que consideram apenas porte da empresa e seu rendimento como medida de avaliação de desempenho.

A avaliação histórica de eficiência das varejistas possibilitou enxergar ao longo do tempo as variações de desempenho desde 2013, a DMU A61 (Torre e Cia. Supermercado SA) apresentou os melhores resultados de desempenho à medida que seus índices de eficiência durante todos os anos analisados foi de 100%, tornando-a o *benchmarking* sob a ótica do ciclo avaliativo de 10 anos, e sua gestão o modelo a ser estudado com mais profundidade por especialistas.

4.10 Referências

ABRAS – Associação Brasileira de Supermercados. Disponível em: <<https://www.abras.com.br/edicoes-antiores/Main.php?MagNo=280>>, 2022.

MEZA, L. A., NETO, L. B., MELLO, J. C. C. B. S., GOMES, E. G. ISYDS - Integrated System for Decision Support: A Software Package for Data Envelopment Analysis Model. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 493-503, set./dez. 2005.

BANKER, R., EMROUZNEJAD, A., LOPES, A. L. M., & ALMEIDA, M. R. de. (2012). Data Envelopment Analysis: Theory and Applications. **10th International Conference on DEA**, 1, 1–305.

BANKER, R. D., CHARNES, A., & COOPER, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, 30(9).

CHARNES, A. W.W. COOPER, RHODES E., (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units, **European Journal of Operational Research**.

FU, H.-P., CHANG, T.-H., SHIEH, L.-F., LIN, A., & LIN, S.-W. (2015). Applying DEA–BPN to Enhance the Explanatory Power of Performance Measurement, **Systems Research and Behavioral Science**, Wiley Blackwell, vol. 32(6), pages 707-720, November.

FENYVES, V.; TARNÓCZI, T. (2020): Data Envelopment Analysis For Measuring Performance In A Competitive Market. **Problems And Perspectives In Management**.18(1).

FERREIRA, M. A. M., VENÂNCIO, M. M., & ABRANTES, L. A. (2009). Análise da eficiência do setor de supermercados no Brasil. *Economia Aplicada*, 13(2), 333–347.

GANDHI, A., SHANKAR, R. (2014). Efficiency measurement of Indian retailers using Data Envelopment Analysis. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 42(6).

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOIC, M., BOSCH, M., CASTRO, J. P. (2015) Detecting inefficiently managed categories in a retail store, **Journal of the Operational Research Society**, 66:1.

GONG, Y., LIU, J., ZHU, J. (2019). When to increase firms' sustainable operations for efficiency? A data envelopment analysis in the retailing industry. **European Journal of Operational Research**.

LAU, K. H. (2013). Measuring distribution efficiency of a retail network through data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, 146(2).

LOVELL, C.A.K. Production frontiers and productive efficiency. In: FRIED, H. O.; LOVELL, C.A.K.; SCHMIDT, S.S. (eds.), **The measurement of productive efficiency**. New York, Oxford University, 1993.

LINS, M. P. E.; DE LYRA NOVAES, L. F.; LEGEY, L. F. L. Real estate appraisal: A double perspective data envelopment analysis approach. **Annals of Operations Research**, v. 138, n. 1, p. 79-96, 2005.

LIU, J., GONG, Y. (Yale), ZHU, J., & ZHANG, J. (2018). A DEA-based approach for competitive environment analysis in global operations strategies. **International Journal of Production Economics**, 203.

MARIANO, E. B.; ALMEIDA, M. R.; REBELATTO, D. A. N. Peculiaridades da Análise por Envoltória de Dados. **Anais do XII SIMPEP**, 2006.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 2ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MELLO, J. C. C. B. S. de; MEZA, L. A; GOMES, E. G; BIONDI NETO, L. Curso de análise de envoltória de dados. **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, 37, 2005, Gramado. Anais. Gramado: SOBRAPO, 2005.

MELLO, S; J.C.C.B. & GOMES, E.G. (2004). Eficiências Aeroportuárias: Uma Abordagem Comparativa com Análise de Envoltória de Dados. **Revista de Economia e Administração**, 3(1).

NEVES, M.F. e WEDEKIN, I. "Sistema de distribuição de alimentos: o impacto das novas tecnologias". **Revista de Administração da Universidade de São Paulo - RAUSP**, v. 30, n. 4, 1995.

PEÑA, C. R. (2008). Um modelo de avaliação da eficiência da administração pública através do método análise envoltória de dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, 12(1), 83–106.

SANTOS, A. M. M. M., COSTA, C. S. Características gerais do varejo no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 5, p. 55-69, mar. 1997.

SILVA JUNIOR, J. C. A., NODARI, D., CAVALHEIRO, M. O., & VICTOR, F. G. (2020). Performance of supermarkets in Santa Catarina: an analysis of small and medium-sized units. **Gestão & Produção**, 27(4).

SONZA, I. B.; CERETTA, P. S. Utilização do DEA para análise da eficiência nos supermercados brasileiros. In: **Congresso USP: Iniciação Científica em Contabilidade**, 5, 2008, São Paulo, Anais, São Paulo, 2008.

ZERVOPOULOS, P. D., BRISIMI, T. S., EMROUZNEJAD, A., & CHENG, G. (2016). Performance measurement with multiple interrelated variables and threshold target levels: Evidence from retail firms in the US. **European Journal of Operational Research**, 250(1).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a realizar uma investigação no cenário de desempenho do setor varejista do estado do Rio de Janeiro, por meio da análise envoltória de dados, uma revisão sistemática de literatura foi realizada visando identificar as principais pesquisas e autores relacionados a DEA aplicada ao varejo. Após a pesquisa literária, a DEA foi aplicada a uma rede varejista, composta por 14 lojas, todas no estado do Rio de Janeiro, visando compreender a eficiência entre as lojas da rede. Por fim, uma análise histórica de eficiência foi realizada, comparando as maiores varejistas do estado do Rio de Janeiro, a partir de suas participações no *ranking* ABRAS, da revista SuperHiper.

Os resultados da revisão de literatura indicaram um crescente aumento de estudos relacionados ao tema, evidenciando não só a importância do setor para a sociedade como também da DEA como ferramenta de avaliação de desempenho. O autor Lau (2013) foi identificado como o mais citado no período analisado (2013 a 2022) e as variáveis mais utilizadas na aplicação da DEA foram: tamanho de loja, número de funcionários, venda e lucro.

Na aplicação da DEA em uma rede varejista, utilizando o modelo BCC orientado ao *input*, foram identificadas 7 lojas apresentando eficiência máxima segundo cálculo da fronteira padrão (DMU_3, DMU_4, DMU_6, DMU_8, DMU_11, DMU_13 e DMU_14). A DMU_8 apresentou-se como a mais eficiente quando realizado um desempate por meio do cálculo da fronteira invertida. A análise observou que a DMU_8 não era a campeã em vendas, mas produzia resultados maximizados em face dos recursos disponíveis.

Na análise histórica de eficiência do varejo no estado do Rio de Janeiro por meio da DEA, modelo BCC orientada ao *output*, o destaque ficou com a Torre e Cia. Supermercados AS que atingiu a eficiência máxima durante todo o ciclo histórico. Os resultados demonstraram também que considerar somente o rendimento como critério de desempenho é uma falha, ao passo que 4 DMU's (A1, A47, A7, A11) figuraram a partir da décima colocação em receita no *ranking* ABRAS, contudo com eficiência máxima no ano de 2022 ao lado de varejistas de rendimento e porte maior.

Para trabalhos futuros recomenda-se a aplicação da DEA em um comparativo entre os estados, avaliando os cenários de eficiência nas demais regiões do Brasil.

6. REFERÊNCIAS

ABRAS - Associação Brasileira de Supermercados. *Ranking Abras 2022*. Super Hiper. n. 547, maio. 2022.

CHURCHIL, JR. G. **Criando valor para o cliente**. São Paulo: Saraiva, 2000.

ENTANI, T.; MAEDA, Y.; TANAKA, H. Dual models of interval DEA and its extensions to interval data. **European Journal of Operational Research**, v. 136, p. 32-45, 2002.

FENYVES, V., BACS, Z., KARNAI, L., NAGY, A. TARNOCZI, T. (2018) 'Financial Performance Measurement of Hungarian Retail Food Companies', **Contemporary Economics**, 12(4).

LAU, K. H. (2013). Measuring distribution efficiency of a retail network through data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, 146(2).

LEVY e WEITZ. **Administração de varejo**. São Paulo: Atlas, 2000.

PARENTE, J. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Atlas. 2000.

SERRENTINO, A. **Varejo e Brasil: Reflexões Estratégicas: 2a Edição**. 2o edição ed. [s.l.] **Varese Retail**, 2019.

SILVEIRA, J. Q.; MEZA, L. A.; SOARES DE MELLO, J. C. B. Identificação de benchmarks e anti-benchmarks para companhias áreas usando modelos DEA e fronteira invertida. **Produção**, [S.l.], v. 22, n. 4, p. 788-795, 2012.

YAMADA, Y.; MATUI, T.; SUGIYAMA, M. New analysis of efficiency based on DEA. **Journal of the Operations Research Society of Japan**, v. 37, p. 158-67, 1994.

YANG, F.-C. (2020). Application of centralised DEA in an automobile parts retail network in Taiwan. **International Journal of Retail & Distribution Management**, 48(7).

APÊNDICE A - DADOS DAS VAREJISTAS E EFICIÊNCIA DOS ANOS DE 2013 A 2021

2013								
Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.171.735.302,00	34	259	29.946	4.841	1
2	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.043.761.000,00	1.377	1.790	69.883	7.302	0,890782
3	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 589.444.406,00	21	280	36.350	2.406	1
4	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 445.732.887,00	18	254	15.954	1.960	0,927886
5	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 414.871.769,00	11	167	13.273	1.781	1
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 350.114.499,00	11	163	13.652	1.589	0,915386
7	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 327.098.253,00	18	202	13.625	1.816	0,734003
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 165.495.632,00	6	56	4.990	650	1
9	A6	Atlas de Iguazu Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 71.272.552,00	6	41	2.224	293	0,96483
10	A38	Minimercado Castanheiro do Norte Ltda.	R\$ 40.000.000,00	2	22	1.600	250	0,794147
11	A32	Mercearia Economais Ltda	R\$ 26.147.086,00	1	13	1200	97	1
12	A8	Bar Mercearia Açougue Maravista Ltda.	R\$ 21.000.000,00	2	14	1200	130	0,628455
13	A51	Super. Preço Ótimo Ltda.	R\$ 10.500.000,00	1	8	600	48	0,838023
14	A45	Pomar de Icaraí Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 6.000.000,00	1	4	500	25	0,969622
15	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 5.800.000,00	4	37	3500	241	0,092899
16	A35	Mercearia Raphadias Ltda.	R\$ 3.432.000,00	1	3	360	16	0,929302
17	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 3.167.972,00	1	4	382	39	0,417565
18	A39	Minimercado e Bar Burock Ltda. - ME	R\$ 1.400.000,00	1	1	89	8	1
19	A36	Mercearia Sabel Ltda. Rede Carioca	R\$ 1.198.205,00	1	1	200	7	1
20	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 119.827,00	1	2	150	10	0,060569

2014								
Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.287.419.753,00	35	269	30.218	4.911	1
2	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.279.932.164,00	1.565	2.151	84.118	8.845	0,994184
3	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 647.042.083,00	21	281	41.642	1.730	1
4	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 549.553.730,00	13	220	17.432	2.417	1
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 532.778.465,00	18	254	15.954	2.050	0,948463
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 422.302.553,00	11	163	13.652	2.201	0,938791
7	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 344.106.924,00	18	193	13.625	1.684	0,738719
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 174.942.206,00	6	56	4.990	617	1
9	A6	Atlas de Iguazu Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 83.902.147,00	7	53	2.924	401	0,764931
10	A32	Mercearia Economais Ltda	R\$ 35.105.106,00	1	13	1.200	130	1
11	A5	Armazém Fernandes de Cereais Ltda.	R\$ 15.000.000,00	1	6	420	84	1
12	A51	Super. Preço Ótimo Ltda.	R\$ 12.155.215,00	1	9	700	52	0,783039
13	A50	Soares e Prncisval Ltda.	R\$ 10.000.000,00	1	5	500	30	1
14	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 7.869.306,00	1	4	382	44	0,792244
15	A34	Mercearia Portoalfred Ltda. - ME	R\$ 6.500.000,00	1	5	500	20	1
16	A16	Hortifrutti Murakami Ltda.	R\$ 4.707.969,00	1	4	300	16	0,94318
17	A35	Mercearia Raphadias Ltda.	R\$ 3.450.000,00	1	3	360	17	0,655217
18	A39	Minimercado e Bar Burock Ltda. - ME	R\$ 1.542.201,00	1	1	89	7	1
19	A3	Alegria Com. de Prod. Alim. Eireli	R\$ 1.500.000,00	1	17	450	150	0,095098
20	A48	Roalde de Angra Comercial Ltda.	R\$ 1.044.026,00	1	2	120	5	1
21	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 260.024,00	1	2	145	11	0,091334

2015								
Ranking ABRAS	Acrônimo/ DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.573.068.741,00	1.708	2.477	93.889	9.821	1
2	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.437.272.054,00	35	269	30.218	4.955	1
3	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 696.141.473,00	13	228	17.472	2.653	1
4	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 640.418.000,00	21	278	41.642	2.618	0,832471
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 592.516.585,00	18	257	15.954	2.000	0,999763
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 480.907.209,00	11	167	13.652	2.522	0,876026
7	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 365.778.913,00	15	179	11.497	1.660	0,738237
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 198.217.742,00	6	58	4.990	620	1
9	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 137.824.150,00	9	70	4.427	544	0,792381
10	A45	Pomar de Icaraí Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 111.291.000,00	8	56	3.380	399	0,872111
11	A43	Organizações Borges Ltda.	R\$ 56.327.007,00	3	32	3050	359	0,547606
12	A53	Supermercado Guerreiro Ltda. - Rede Nota 10	R\$ 20.689.443,00	1	11	700	85	1
13	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 9.598.436,00	1	4	382	50	1
14	A28	Mercado Recanto da Barra Ltda.	R\$ 6.600.000,00	1	5	500	27	0,88632
15	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 6.000.000,00	1	35	4000	260	0,290003
16	A16	Hortifruiti Murakami Ltda.	R\$ 4.928.000,00	1	4	300	15	1
17	A48	Road de Angra Comercial Ltda.	R\$ 984.709,00	1	2	120	3	1
18	A21	M. J. B. de Carvalho Açougue e Mercearia -ME	R\$ 900.000,00	1	3	330	11	0,279222
19	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 279.805,00	1	2	220	15	0,28415

2016								
Ranking ABRAS	Acrônimo/ DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.807.578.678,00	1.910	2.769	104.993	10.982	1
2	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.640.541.924,00	37	278	31.535	5.278	1
3	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 774.111.299,00	13	228	17.472	2.650	1
4	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 682.532.000,00	21	278	41.642	2.941	0,723977
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 658.098.498,00	19	272	16.970	2.250	0,896648
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 527.084.216,00	11	158	13.922	2.612	0,878583
7	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 364.635.932,00	14	168	11.697	1.474	0,749828
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 195.366.843,00	6	58	4.990	620	0,954198
9	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 178.788.687,00	10	87	6.637	604	0,823508
10	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 154.197.000,00	2	50	8.000	300	1
11	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 147.459.564,00	6	70	10800	701	0,538314
12	A45	Pomar de Icaraí Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 114.956.000,00	8	54	3450	378	0,894258
13	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 110.300.000,00	5	49	4400	390	0,782163
14	A43	Organizações Borges Ltda.	R\$ 66.273.719,00	4	38	4100	490	0,406512
15	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 26.349.838,00	1	12	785	100	1
16	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 21.220.147,00	1	10	500	70	1
17	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 10.727.908,00	1	4	382	50	1
18	A27	Mercado Francisquini Ltda.	R\$ 8.184.136,00	1	4	250	35	1
19	A28	Mercado Recanto da Barra Ltda.	R\$ 7.062.392,00	1	5	500	22	0,986941
20	A41	Minimercado Sávios - Eirelli - EPP	R\$ 6.127.682,00	1	5	800	20	0,932701
21	A16	Hortifruiti Murakami Ltda.	R\$ 5.104.795,00	1	4	300	15	1
22	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 975.313,00	1	2	220	15	1
23	A48	Road de Angra Comercial Ltda.	R\$ 837.439,00	1	2	120	2	1

2017								
Ranking ABRAS	Acrônimo/ DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.968.470.000,00	2.165	3.312	121.240	12.449	1
2	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.798.049.550,00	37	278	31.535	5.713	1
3	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 860.090.486,00	15	251	21.172	3.213	1
4	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 725.181.632,00	21	282	35.170	2.526	0,864574
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 658.472.498,00	19	272	16.970	2.260	0,867886
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 604.598.505,00	11	153	14.770	1.748	1
7	A55	Supermercado Padrão do Fonseca - Eirelli	R\$ 391.623.864,00	9	132	10.945	1.600	0,794549
8	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 373.725.561,00	14	167	11.925	1.591	0,700003
9	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 285.000.000,00	5	75	12.000	1.090	0,96918
10	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 257.503.059,00	9	115	13.800	1.065	0,693033
11	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 199.794.344,00	6	58	4990	630	0,934673
12	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 167.737.226,00	10	87	6637	599	0,789125
13	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 142.000.000,00	2	43	3800	463	1
14	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 130.560.198,00	5	48	4400	360	1
15	A45	Pomar de Icaraf Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 104.400.921,00	6	40	3100	282	1
16	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 70.488.128,00	2	26	2100	229	0,916684
17	A43	Organizações Borges Ltda.	R\$ 56.000.000,00	3	24	3000	270	0,604488
18	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 30.227.676,00	1	12	785	105	1
19	A40	Minimercado Maravilha do Campinho Ltda.	R\$ 24.000.000,00	1	8	800	80	1
20	A7	Bar e Merceria Muqueca Ltda.	R\$ 11.197.835,00	1	4	382	52	1
21	A19	L.G.C Comércio de Produtos Alimentícios Ltda.	R\$ 8.500.000,00	1	6	700	50	0,557993
22	A29	Mercado Vigilante Fortunato Ltda.	R\$ 8.000.000,00	3	6	600	19	1
23	A28	Mercado Recanto da Barra Ltda.	R\$ 7.062.392,00	2	6	750	31	0,602919
24	A16	Hortifrutí Murakami Ltda.	R\$ 4.848.111,00	1	4	300	14	1
25	A30	Merceria e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 1.634.339,00	1	2	220	13	1
26	A48	Roalde de Angra Comercial Ltda.	R\$ 666.161,00	1	2	120	1	1

2018								
Ranking ABRAS	Acrônimo/ DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 2.147.834.034,00	2.415	3.694	135.240	13.887	1
2	A57	Supermercado Zona Sul S.A.	R\$ 1.774.170.570,00	38	285	32.737	5.543	1
3	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 988.603.817,00	16	266	22.128	3.490	1
4	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 688.830.869,00	21	282	35.170	2.555	0,742025
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 613.964.842,00	17	254	15.700	2.140	0,841668
6	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 600.846.588,00	12	179	15.606	1.890	0,90775
7	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 485.000.000,00	5	100	17.500	989	1
8	A55	Supermercado Padrão do Fonseca - Eirelli	R\$ 447.394.910,00	9	135	10.945	1.600	0,897731
9	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 401.621.904,00	12	160	17.500	1.580	0,643799
10	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 337.630.407,00	14	167	12.035	1.428	0,662755
11	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$	7	76	5830	850	0,822028

			233.634.000,00					
12	A6	Atlas de Iguacu Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 183.161.536,00	13	118	6011	646	0,766377
13	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 155.902.115,00	6	67	6799	550	0,684406
14	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 142.829.397,00	2	43	3800	475	1
15	A45	Pomar de Icarai Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 114.264.692,00	7	47	3420	327	0,901474
16	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 75.564.013,00	2	26	2100	190	1
17	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 31.838.898,00	1	12	785	113	1
18	A40	Minimercado Maravilha do Campinho Ltda.	R\$ 24.989.733,00	1	10	880	85	1
19	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 11.324.017,00	1	4	382	60	1
20	A46	R. B. Bertoloto & Cia. Ltda.	R\$ 11.000.000,00	1	5	500	30	1
21	A19	L.G.C Comércio de Produtos Alimentícios Ltda.	R\$ 8.500.000,00	1	6	700	35	0,692645
22	A28	Mercado Recanto da Barra Ltda.	R\$ 6.598.711,00	3	7	800	36	0,38032
23	A23	Mar Dourado Comércio de Gêneros Alimentícios Ltda. - EPP	R\$ 5.205.634,00	1	3	286	17	1
24	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 1.090.255,00	1	2	250	10	1
25	A48	Roalde de Angra Comercial Ltda.	R\$ 666.161,00	1	2	95	2	1

2019								
Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 2.152.830.266,00	2.493	3.814	145.840	14.335	1
2	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 1.091.403.187,00	17	279	20.001	3.548	1
3	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 637.634.301,00	21	277	34.370	2.603	0,748121
4	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 623.770.691,00	12	188	16.747	1.890	0,954729
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 608.956.713,00	17	254	15.700	2.160	0,861717
6	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 523.000.000,00	20	258	22.000	2.750	0,587967
7	A55	Supermercado Padrão do Fonseca - Eirelli	R\$ 507.486.899,00	11	172	13.559	2.202	0,748114
8	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 446.748.655,00	5	100	17.500	1.000	1
9	A15	Floresta Comércio Industria S.A	R\$ 277.106.120,00	10	130	9.713	1.011	0,769983
10	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 248.710.501,00	7	76	5.830	850	0,907169
11	A6	Atlas de Iguacu Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 230.394.129,00	13	117	6070	645	1
12	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 168.946.443,00	6	65	6799	493	0,845062
13	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 155.737.211,00	2	43	3800	490	1
14	A45	Pomar de Icarai Comércio de Alimenos Ltda.	R\$ 113.659.039,00	7	47	3420	303	0,99351
15	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 71.163.223,00	2	26	2100	190	1
16	A59	Supermercados Celeiro Ltda.	R\$ 39.233.089,00	2	18	1580	160	0,685928
17	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 32.410.982,00	1	12	850	115	1
18	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 12.403.733,00	1	4	382	60	1
19	A46	R. B. Bertoloto & Cia. Ltda.	R\$ 11.412.500,00	1	5	500	30	1
20	A37	Mercearia Vidal - Eireli	R\$ 10.500.000,00	1	5	400	37	0,869899
21	A10	Bomboi Mercado de Carnes Ltda.	R\$ 7.863.167,00	1	3	150	27	1
22	A54	Supermercado Miraf de Itaguaí - Eireli	R\$ 7.200.000,00	1	5	250	27	0,833746
23	A52	Supermercado Centro de Pádua Ltda.	R\$ 2.600.000,00	1	2	300	9	1
24	A22	M.M. & Filhos Comércio de Produtos Alimentícios Ltda.	R\$ 1.500.000,00	1	6	150	44	0,190763
25	A12	Cereais Tribobo Ltda.	R\$ 800.000,00	1	5	500	35	0,066733
26	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 708.666,00	1	2	250	7	0,361117
27	A48	Roalde de Angra Comercial Ltda.	R\$ 304.738,00	1	2	120	1	1

2020								
Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A4	AM/PM Comestíveis Ltda.	R\$ 1.980.616.391,00	2.377	3.565	134.893	8.369	1
2	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 1.125.088.516,00	17	291	20.000	3.624	1
3	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 836.035.384,00	22	293	30.000	3.090	0,847868
4	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 674.436.168,00	13	206	19.765	2.100	0,951661
5	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 643.898.950,00	18	266	18.550	2.400	0,822115
6	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 622.110.000,00	22	284	38.176	2.467	0,755146
7	A42	Naomi Comércio Alimentos Ltda.	R\$ 591.778.548,00	11	162	21.000	2.050	0,940696
8	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 546.000.000,00	7	140	24.500	1.400	1
9	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 263.863.757,00	7	76	5.830	850	0,943427
10	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 230.571.236,00	14	123	6.340	635	1
11	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 188.248.602,00	7	75	7.500	625	0,816366
12	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 157.945.240,00	2	43	3.800	455	1
13	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 74.854.830,00	2	26	2.100	180	1
14	A31	Mercearia Eclipse do Cesário Ltda.	R\$ 47.400.000,00	3	19	200	250	1
15	A59	Supermercados Celeiro Ltda.	R\$ 45.366.412,00	2	18	1.580	160	0,769471
16	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 33.861.951,00	1	12	850	112	1
17	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 14.144.235,00	1	5	382	60	1
18	A46	R. B. Bertoloto & Cia. Ltda.	R\$ 11.800.000,00	1	5	500	30	1
19	A37	Mercearia Vidal - Eireli	R\$ 10.800.000,00	1	5	400	37	0,856669
20	A10	Bomboi Mercado de Carnes Ltda.	R\$ 7.736.332,00	1	3	100	26	1
21	A34	Mercearia Portoalfred Ltda. - ME	R\$ 7.000.000,00	1	5	400	23	0,792441
22	A33	Mercearia Escarleti Ltda.	R\$ 1.600.000,00	1	2	200	5	1
23	A30	Mercearia e Bar da Terrinha Ltda. - ME	R\$ 673.231,00	1	2	250	7	0,420769

2021								
Ranking ABRAS	Acrônimo/DMU	Razão Social	o1	i1	i2	i3	i4	BCC
1	A61	Torre e Cia. Supermercados S.A.	R\$ 1.255.827.159,00	18	297	21.715	4.138	1
2	A58	Supermercados Alvorada - Eireli	R\$ 912.308.210,00	23	323	30.000	3.313	0,836428
3	A60	Supermercados Vianense Ltda.	R\$ 735.094.991,00	18	261	19.433	2.200	0,914211
4	A9	Barcelos & Cia. Ltda	R\$ 733.735.270,00	15	253	25.399	2.100	0,865295
5	A13	Costazul Alimentos Eireli	R\$ 707.867.289,00	7	140	24.500	1.400	1
6	A18	Intercontinental Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 648.549.681,00	22	283	34.229	2.528	0,694665
7	A6	Atlas de Iguaçú Distribuidora de Alimentos Ltda	R\$ 343.602.515,00	17	176	7.881	868	1
8	A56	Supermercado Real de Niterói Ltda.	R\$ 292.723.442,00	7	74	5.830	890	1
9	A44	Pax Superm. Ltda. Redeconomia	R\$ 214.197.931,00	7	75	7.500	621	0,812602
10	A11	Campos Pavani de Macaé Comércio de Alimentos Ltda.	R\$ 160.918.028,00	2	41	3.800	444	1
11	A14	Cruzeiro do Sul Mercado Ltda.	R\$ 75.805.448,00	2	26	2.100	180	1
12	A59	Supermercados Celeiro Ltda.	R\$ 54.442.210,00	2	18	1.580	170	0,874434
13	A24	Maza Box Mercado Ltda.	R\$ 34.843.499,00	1	12	850	111	1
14	A7	Bar e Mercearia Muqueca Ltda.	R\$ 14.144.235,00	1	5	382	65	1
15	A37	Mercearia Vidal - Eireli	R\$ 12.600.000,00	1	5	400	42	1
16	A46	R. B. Bertoloto & Cia. Ltda.	R\$ 11.800.000,00	1	5	500	35	1
17	A2	A.N. Supermercado Ltda. - ME	R\$ 4.500.000,00	1	3	300	11	1
18	A20	La Hortifrutti - Eireli	R\$ 2.400.000,00	1	5	140	28	1
19	A33	Mercearia Escarleti Ltda.	R\$ 1.200.000,00	1	2	200	4	1
20	A1	A.B.C. Mercearia Almeida - ME	R\$ 1.200.000,00	1	2	200	6	1
21	A49	S.C.B. Da Conceição Açougue Mercearia - Eireli - ME	R\$ 1.000.000,00	1	3	330	7	0,382514