

**EFICIÊNCIA RELATIVA DO DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO
EM EMPRESAS DE CAPITAL ABERTO DO SEGMENTO DE
ALIMENTOS PROCESSADOS****Régis Barroso Silva***Centro Universitário Christus***Yohana Jade dos Santos Leonicio***Universidade Federal do Ceará***Lívia Arruda Castro***Universidade Federal do Ceará***Denise Maria Moreira Chagas Corrêa***Universidade Federal do Ceará***RESUMO**

O segmento de alimentos processados apresentou considerável crescimento nos últimos anos, passando a ser o responsável por boa parte do PIB brasileiro, contribuindo diretamente para as exportações do país ao gerar saldo positivo na balança comercial. Esse segmento tornou-se relevante para a economia nacional, mesmo diante do contexto de crise econômica que se instalou no país, sendo importante avaliar a eficiência econômico-financeira das empresas que o compõe. Assim, apresenta-se como objetivo geral do estudo analisar a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das companhias abertas do segmento de alimentos processados no ano de 2017. Esta pesquisa classifica-se quanto aos objetivos como descritiva e quanto à abordagem do problema como quantitativa, por utilizar a Análise Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA) como ferramenta para o estudo da eficiência, que teve como *inputs*: 1/Liquidez Corrente e Endividamento, e como *outputs*: Rentabilidade do Ativo (ROA) e Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido (RSPL). O modelo DEA adotado para a análise foi o BCC com foco nos *outputs*. Os dados secundários foram coletados de uma amostra composta por 14 companhias pertencentes ao segmento de alimentos processados, disponíveis no site da B3. Os resultados demonstraram que 3 dentre as 14 DMUs selecionadas atingiram a fronteira de eficiência (100% de escores), entre elas, a EXCELSIOR foi o principal *benchmark*, tendo sido apontada como referência para 9 companhias não eficientes. Os fatores com maior potencial de melhoria foram o RSPL, com aumento de 48,59% e o ROA, com aumento de 38,02%.

Palavras-Chave: Eficiência Relativa; Indicadores de desempenho; Alimentos Processados; Análise Envoltória de Dados (DEA).

1. INTRODUÇÃO

O mundo vem passando por uma crise econômica e de escassez de recursos. No Brasil, o contexto sócio-político tem aprofundado mais ainda a crise econômica. Devido a isso, temas como segurança alimentar passaram a ser pautados pelos governos. Segundo o Boletim Legislativo nº 14 de 2012 do Senado Federal do Brasil (Peixoto, 2012), a segurança alimentar consiste no direito de todos de ter acesso regular e permanente aos alimentos de qualidade em quantidade suficiente. Ainda segundo o boletim, países africanos, que dependem de importação, sentiram maiores dificuldades frente à recente crise, e países maiores conseguiram se proteger mediante políticas comerciais restritivas, porém essas medidas levaram ao aumento do nível dos preços dos produtos e sua posterior volatilidade no mercado internacional. Esse cenário

pode ser agravado ao longo do tempo, devido à redução dos recursos naturais em algumas regiões, instabilidades no clima e a destinação de terras produtivas para a produção de bicompostíveis. O Brasil enfrenta o desafio de produzir alimentos para o mundo e de reduzir os custos na produção, pois a economia brasileira exerce papel importante na exportação de alimentos em nível global e o setor vem crescendo em números nos últimos anos.

Conforme dados da Associação Brasileira da Indústria de Alimentos [ABIA] (2018), o setor de alimentos foi responsável por 8,2% do PIB nacional no ano de 2017, contribuindo para o fechamento positivo da balança comercial mesmo em um momento de intenso embate cambial (Rigo, Godoy, & Scarpin, 2016). Nesse sentido, o segmento de alimentos processados vem se destacando devido ao seu crescimento e representatividade frente à economia brasileira.

A realização de um estudo mais detalhado sobre o setor justifica-se por sua importância e destaque econômico, possibilitando a obtenção de novas informações sobre a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro. Ainda segundo a ABIA (2018), o setor de alimentos apresentou um valor crescente no seu faturamento de 2013 a 2017, sendo R\$ 394,6 e R\$ 497,3 bilhões, respectivamente o que sinaliza o seu processo de evolução contínua no decorrer dos anos.

Conhecer o desempenho de uma empresa é de vital importância para sua gestão, tanto no âmbito interno, quanto no mercado ao qual está inserida (Bastos & Corrêa, 2018). Sob este enfoque, o estudo da eficiência relativa mostra-se relevante em um mercado competitivo, pois segundo Macedo, Casa Nova e Almeida (2009, p. 88) “[...] as avaliações feitas em caráter relativo, ou seja, mensurando a eficiência da organização em relação, por exemplo, a seu ambiente competitivo, são geradoras de resultados potencialmente consistentes”.

Os estudos sobre o desempenho e a eficiência econômico-financeira de uma entidade podem ser elaborados com base na análise das demonstrações contábeis, por meio de índices de estrutura de capital, liquidez e rentabilidade. Para Matarazzo (2010), as demonstrações financeiras fornecem os dados a respeito de uma empresa e estes são transformados em informações com base na análise dos balanços (Assaf Neto, 2010). Tais informações fornecem aos gestores o subsídio necessário à tomada de decisão. Sob esse enfoque, o estudo em questão direciona-se para responder ao seguinte problema de pesquisa: qual a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das companhias de capital aberto do segmento de alimentos processados no ano de 2017?

O objetivo geral do estudo foi estabelecido com o intuito de responder ao questionamento do estudo e consiste em analisar a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das companhias abertas do segmento de alimentos processados no ano de 2017. Como forma de viabilizar o alcance do objetivo geral, definiu-se como objetivos específicos: (i) apresentar o *ranking* de eficiência entre as companhias de capital aberto do segmento de alimentos processados; (ii) identificar os fatores com maior potencial de melhoria no grupo; e (iii) verificar as companhias eficientes que servem de *benchmark* às companhias ineficientes.

O tema em questão apresenta substancial relevância para o setor de alimentos processados, já que fornece importantes contribuições aos seus investidores. A partir dos achados da pesquisa será possível avaliar a eficiência relativa das empresas do setor com base em indicadores de liquidez corrente, endividamento, rentabilidade sobre o ativo e rentabilidade sobre o patrimônio líquido.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, sendo a primeira delas a presente introdução. A segunda seção apresenta a revisão de literatura acerca do segmento de alimentos processados, assim como sobre os indicadores de desempenho selecionados para a Análise Envoltória de Dados (DEA), incluindo estudos anteriores que também empregaram o referido

método. A terceira seção discute a metodologia, com a tipologia da pesquisa e informações acerca da coleta, tratamento e análise dos dados, incluindo os parâmetros para a análise da eficiência através do método selecionado. A quarta seção traz a análise e discussão dos resultados e a quinta e última seção apresenta a conclusão e as considerações finais acerca dos resultados do estudo, além de sugestões para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Segmento econômico das empresas de Alimentos Processados

A indústria de alimentos é diversificada possuindo forte relação com agricultura e pecuária, sendo estes seus principais fornecedores de insumos (Viana, 2018). Segundo o Instituto de Tecnologia de Alimentos [ITAL] (2018) os alimentos processados são aqueles que passam por uma transformação do seu estado original por meio de vários tipos de processamentos. E esse processamento industrial é um fator relevante, pois este significa o aumento de valor das matérias primas agrícolas e consequentemente o aumento das receitas de exportação (Lima, 1979).

Num contexto histórico a relevância do setor de alimentos acompanhou os impactos positivos e negativos ocorridos na economia brasileira durante os anos 90, com a abertura do mercado para investimentos estrangeiros (Rigo et al., 2016), a transição para o plano real cuja estabilização da moeda aumentou o poder de compra da população também impactou no crescimento do setor. Outro fator relevante para tal salto foi o crescimento demográfico que, por conseguinte aumentou o consumo da população, deste modo os números do setor de alimentos refletem a importância dele na economia nacional (Oliveira & Oliveira, 2003).

A B3, bolsa de valores brasileira, divide o subsetor em açúcar e álcool, carnes e derivados e alimentos diversos. Estes se somando o faturamento líquido a preços correntes apresentam-se conforme dados fornecidos pela ABIA (2018) com R\$ 223,3 bilhões, ou seja, representam 34,75% das receitas de produtos alimentares no ano de 2017.

Outros dados que corroboram a importância do subsetor objeto de estudo é o saldo na balança comercial, conforme dados da ABIA (2018) o segmento apresentou o valor de 19,7% no ano de 2016 no total das exportações.

Segundo Viana (2018) há também indústrias nacionais que possuem forte viés de internacionalização atuando fora do país. Nesse quesito o Brasil apresentou balança comercial superavitária nos anos de 2015 a 2017, demonstrando dessa maneira que a produção nacional é destinada ao resto do mundo, assim atestando a solidez e credibilidade do segmento.

2.2 Os indicadores econômicos

A análise das demonstrações financeiras e a aplicação de técnicas de análise são importantes para a tomada de decisão das empresas, pois é por meio delas que se obtêm informações que auxiliam na competitividade, eficiência e desempenho econômico das mesmas (Silva & Souza, 2011). Segundo Correa, Taffarel, Ribeiro e Menon (2016) as demonstrações contábeis são fontes dos dados que são compilados como índices e estes podem ser utilizados para realizar uma avaliação longitudinal do desempenho econômico-financeiro das entidades.

A técnica de análise com base em índices apresenta-se como uma das mais empregadas, pois estes evidenciam determinados aspectos e tendências da situação econômica e financeira das organizações, através da relação entre itens ou grupo de contas das demonstrações contábeis, permitindo assim criar um quadro de avaliação da empresa. Os índices são divididos em três, conforme Matarazzo (2010): (i) estrutura de capital, (ii) liquidez e (iii) rentabilidade.

Os índices de liquidez e de estrutura permitem avaliar as empresas sob o foco financeiro e os de rentabilidade, sob o foco econômico. O Quadro 1 traz o índice de Liquidez Corrente, o

do Endividamento, o de Rentabilidade sobre o Ativo (ROA) e o de Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido (RSPL).

Índice	Fórmula	Interpretação
Liquidez Corrente	$\frac{\textit{Ativo Circulante}}{\textit{Passivo Circulante}}$	Demonstra quanto à empresa tem de ativo circulante para cada R\$ 1,00 de passivo circulante. Quanto maior, melhor.
Endividamento	$\frac{\textit{Capital de Terceiro}}{\textit{Patrimônio Líquido}} \times 100$	Quanto à empresa tomou de capital de terceiros para cada R\$ 100 reais de capital próprio. Quanto menor, melhor.
Rentabilidade do Ativo (ROA)	$\frac{\textit{Lucro Operacional}}{\textit{Ativo Total} - \textit{Lucro Líquido}} \times 100$	É a capacidade de uma empresa gerar lucros a partir de seus ativos, ou seja, indica o retorno gerado para cada R\$ 100 reais investidos. Quanto maior, melhor.
Rentabilidade do Patrimônio Líquido (RSPL)	$\frac{\textit{Lucro Líquido}}{\textit{Patrimônio Líquido} - \textit{Lucro Líquido}} \times 100$	Indica quanto à entidade obtém de lucro, para cada R\$100 reais de capital próprio investido. Quanto maior, melhor.

Figura 1. Indicadores de liquidez, de Estrutura de Capital e de Rentabilidade

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2010).

Segundo Assaf Neto (2010) e Marion (2009), os índices de liquidez destacam a saúde financeira da organização e podem ser considerados como a capacidade desta em honrar seus compromissos, além disso, essa capacidade de pagamento pode ser avaliada a curto e ao longo prazo. No primeiro caso, tem-se a liquidez corrente e, no segundo caso, tem-se a liquidez geral.

Vale ressaltar que os indicadores de estrutura de capital complementam a análise financeira. Entre eles, tem-se o endividamento, o qual, conforme explicitado por Marion (2009) fornece informações sobre a origem dos recursos, evidenciando se a entidade utiliza mais capital de terceiros ou recursos próprios.

Já sobre os índices de rentabilidade, é importante destacar que estes demonstram o êxito econômico das empresas e, por essa razão, merecem especial atenção por parte dos investidores (Matarazzo, 2010). Entre os indicadores de rentabilidade destacam-se: a rentabilidade sobre o ativo (ROA) e a rentabilidade sobre o patrimônio líquido (RSPL).

O desempenho econômico-financeiro de um conjunto de empresas pode ser avaliado de forma relativa por meio da análise envoltória dos dados, para permitir identificar quais as empresas mais eficientes e as menos eficientes. Esta técnica será detalhadamente abordada na próxima seção.

2.3 A Eficiência Relativa pela Análise Envoltória de Dados (DEA)

Para Combat (2016) a eficiência é um conceito que se preocupa com a utilização dos recursos para a produção, trazendo a característica da natureza limitada e finita dos recursos para o processo produtivo.

Para Bastos e Corrêa (2018), a eficiência pode ser analisada sob duas perspectivas: com enfoque econômico ou produtivo, e os resultados obtidos a partir dessas análises produzem informações que se tornam relevantes quando comparadas entre empresas, sendo possível inferir, a partir disso, a eficiência relativa, que se apresenta como um fator competitivo, pois, com base neste estudo, empresas avaliadas como não eficientes podem se basear em padrões das empresas eficientes.

Existem algumas metodologias e ferramentas utilizadas para realizar análises acerca da eficiência, sendo uma destas a *Data Envelopment Analysis* (DEA), que traduzido para o português significa “Análise Envoltória de Dados”, que se traduz em um modelo estatístico não paramétrico utilizado para medir e avaliar a eficiência das unidades tomadoras de decisão, do inglês *Decision Making Unit* (DMU) (Entani, Maeda, & Tanaka, 2002).

A metodologia DEA vem sendo amplamente aplicada para estimar a fronteira de eficiência e pode ser utilizada para medir a eficiência integral de uma DMU, se comparada com outra entidade homogênea (entidades que realizam atividade semelhante, para transformar os recursos e insumos em produtos semelhantes). Essa homogeneidade entre os *inputs* e *outputs* é considerada importante para o modelo, pois constitui o embasamento para validade da análise através do DEA (Dios-Palomares & Martínez-Paz, 2011; Cullinane & Wang, 2006). Vale ressaltar que, conforme Banker, Charnes e Cooper (1984), para aplicação do modelo DEA o número de DMUs deve ser pelo menos o triplo do número de fatores de *inputs* e *outputs* selecionados para o estudo.

A metodologia DEA apresenta-se, segundo Carrasqueira, Teotônio, Carrasco e Rebelo (2010) e Bogetoft e Nielsen (2003), como ideal para o planejamento e avaliação por comparação, pois, além de índices de eficiência, esta metodologia permite identificar os melhores padrões de desempenho (*benchmarking*) que são utilizados como referência para as unidades ineficientes.

O DEA possui duas abordagens principais, uma desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), e, devido a isso, recebe a abreviação de CCR, e pressupõe o retorno constante de escalas, indicando uma proporcionalidade entre os insumos e produtos. Já a segunda abordagem foi desenvolvida Banker et al. (1984), sendo chamada de BCC, que pressupõe retornos variáveis de escala, que indica uma não proporcionalidade entre os insumos e produtos (Souza, 2017; Mello, Meza, Gomes, Serapião e Lins, 2003; Cavalcante, 2011).

Ao longo do tempo, esta metodologia vem sendo amplamente utilizada para a análise de eficiência. A próxima subseção reúne alguns estudos que aplicaram análise envoltória dos dados para avaliar eficiência relativa de indicadores econômico-financeiros.

2.4 Estudos empíricos anteriores

Kassai (2002) realizou em sua tese um estudo sobre a utilização da DEA na análise das demonstrações contábeis. O objetivo da pesquisa era identificar e investigar o atual processo de análise de balanço por meio de pesquisa bibliográfica e a possibilidade de uso de modelos estruturados de análise e aplicação de técnicas matemáticas e estatísticas. Por meio desse estudo ela estabeleceu vantagens e limitações para o uso da metodologia DEA na análise de balanços utilizando informações contábeis.

Combat (2016) apresentou em sua tese uma pesquisa sobre a eficiência na indústria alimentícia brasileira utilizando DEA e indicadores econômico-financeiros. O estudo foi realizado com 114 indústrias de bens de consumo alimentício, agronegócio e usinas de cana-de-açúcar listadas no *ranking* Maiores e Melhores da Fipecafi & Exame de 2014. Pela aplicação da abordagem DEA foi possível determinar que 7,9% das 114 empresas atingiram a fronteira de eficiência técnica e que o grupo de produção animal conseguiu os melhores resultados, com eficiência técnica de 67% e de escala com média de 90%. Foi possível também diferenciar e identificar os mais eficientes em cada grupo estudado.

Em outro estudo, Leal (2013) desenvolveu uma pesquisa sobre a Eficiência Relativa das filiais de uma cooperativa de agronegócios realizando um estudo sobre os fatores internos e externos utilizando DEA. Foram selecionadas 36 filiais de cooperativas localizadas na região sul do Brasil. O autor verificou que 44,4% da população de 36 filiais analisadas encontram-se na fronteira de eficiência e a média da eficiência relativa ficou em 84,5%. Foi possível avaliar ainda que as variáveis externas com maior impacto na eficiência das filiais de cooperativas são

o Produto Interno Bruto municipal e o Valor Adicionado Bruto do segmento agropecuário e a população rural.

Almeida e Macedo (2010) realizaram uma pesquisa sobre análise do desempenho econômico-financeiro no agronegócio brasileiro aplicando DEA, cujo objetivo foi avaliar o desempenho organizacional no agronegócio brasileiro com base na aplicação da Análise Envoltória de Dados, a partir de informações contábil-financeiras dos anos de 2006 e 2007 utilizando indicadores de rentabilidade, alavancagem e imobilização. O principal achado do estudo foi que as empresas líderes em desempenho não são necessariamente as que apresentam maiores receitas, mas sim as que melhor combinam seus insumos na busca por produtos, evidenciando assim que não é o tamanho, mas sim o desempenho superior que gera competitividade.

Em artigo, Camargo e Oliveira (2011) realizaram uma análise da eficiência econômica no setor sucroalcooleiro para investigar as diferenças no desempenho de usinas do segmento, observar a eficiência com que organizam sua produção, como realizam seus resultados financeiros em consequência de suas decisões operacionais e estratégicas e como alocam seus recursos financeiros e administrativos na produção. As empresas escolhidas foram submetidas a uma análise de *clusters* na qual conseguem apontar diferentes níveis de eficiência e por meio dos resultados foi possível apontar um padrão que demonstra que usinas ineficientes são aquelas que alocam maiores quantidades de recursos se comparadas às usinas eficientes.

Dios-Palomares e Martínez-Paz (2011) buscaram mensurar a eficiência técnica relativa e avaliar as possibilidades de melhoria na gestão de recursos nas indústrias de produção de azeite de oliva da região de Andaluzia na Espanha, utilizando a análise envoltória de dados. Deste modo, os autores concluíram que as empresas tecnicamente mais eficientes são aquelas que também apresentam a melhor gestão de recursos para atingir os níveis de qualidade e conformidade ambiental e que as empresas mais eficientes são as que apresentam maior nível de treinamento.

Já no setor energético, Bastos e Corrêa (2018) realizaram uma análise de eficiência relativa utilizando a metodologia DEA para assim apontar as empresas que estão na fronteira de eficiência, estabelecer um *ranking* de desempenho entre estas e observar quais servem de *benchmark* para as outras DMUs. De forma semelhante, Coelho e Corrêa (2018) também realizam uma pesquisa sobre a eficiência relativa utilizando DEA, mas desta vez voltada para o setor da construção civil, sendo possível estabelecer quais DMUs encontram-se na fronteira de eficiência, e determinar quais foram ineficientes, além de quais serviram de *benchmarking* para as empresas não eficientes.

Com base nas evidências apresentadas, é possível inferir que a análise DEA apresentase como favorável para análise das demonstrações contábeis, como demonstrado por Kassai (2002), podendo ser aplicada nos diversos setores da economia e ser utilizada de forma positiva para o estudo do segmento de alimentos processados, visto que outros autores já utilizaram a metodologia aplicada ao setor alimentício como um todo em outras análises e apresentaram resultados consistentes.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipologia da pesquisa

Em relação ao problema, a pesquisa em questão classifica-se como quantitativa, pois conforme conceitua Beuren (2006), esse tipo de estudo emprega métodos estatísticos para diminuir distorções e aumentar a exatidão para assim obter uma margem de segurança para os resultados.

Quanto aos objetivos, o trabalho classifica-se como descritivo que para Gil (2014) apresenta-se como o tipo de pesquisa que busca descrever as características do objeto estudado,

da população ou fenômeno. Neste caso, foi estabelecida uma relação entre os insumos (Liquidez Corrente e Endividamento Geral) e os resultados (Rentabilidade do ativo e Rentabilidade do Patrimônio Líquido) para a análise envoltória dos dados econômicos das empresas do segmento de alimentos processados.

A pesquisa utilizou como delineamentos o estudo bibliográfico e o documental. Para Gil (2014) o estudo bibliográfico consiste em uma revisão e leitura de material já elaborado, ou seja, artigos e livros, para construir o embasamento teórico da pesquisa. Já o estudo documental é bastante semelhante ao bibliográfico, porém a diferença básica está no tratamento que a informação recebe, já que a pesquisa documental possui documentos que não sofreram um tratamento analítico.

3.2 População e Amostra

A população da pesquisa foi composta por 17 empresas brasileiras de capital aberto do segmento de alimentos processados, listadas na B3 no ano de 2018. Para a obtenção da amostra foram excluídas as empresas *Hershey CO*, *Kraft Heinz* e a *Mondelez International*, visto que estas não atuam no Brasil, apenas negociam seus títulos através da bolsa brasileira. Nesse sentido, a amostra final obtida totalizou 14 empresas.

3.3 Coleta de Dados

Para compor a coleta de dados da presente pesquisa foram utilizados os relatórios anuais do ano de 2017 de cada DMU selecionada, extraídos do *website* da B3. Os dados coletados classificam-se como secundários, visto que os mesmos são produzidos pelas empresas objeto de estudo. Foram extraídos das demonstrações contábeis anuais das empresas os seguintes dados secundários: (i) Ativo Total; (ii) Ativo Circulante; (iii) Passivo Circulante; (iv) Capital de Terceiros; (v) Lucro Operacional; (vi) Lucro Líquido Anual; (vii) Patrimônio Líquido. Esta pesquisa utilizou-se também de dados primários para a análise envoltória dos dados, assim considerando os indicadores de desempenho econômico, considerados *outputs*: (i) Rentabilidade do Ativo (ROA) que é obtido pelo quociente entre o Lucro Operacional e o Ativo Total menos o Lucro Líquido; (ii) Rentabilidade do patrimônio Líquido que é obtido pela divisão entre Lucro Líquido Anual e o Patrimônio Líquido menos o Lucro Líquido.

3.4 Tratamento da análise de dados

Após a coleta dos relatórios anuais de 2017 de cada DMU selecionada, os dados extraídos foram tabulados em planilhas e em seguida calcularam-se os indicadores financeiros (liquidez corrente e endividamento) e econômicos (rentabilidade do ativo e retorno sobre o patrimônio líquido). Cabe destacar que, segundo Matarazzo (2010), os índices de estrutura de capital refletem a obtenção e aplicação de recursos, influenciando nas decisões financeiras, já os de liquidez demonstram o quão sólida é base da situação financeira da empresa e os de rentabilidade mostram o êxito econômico da mesma.

Os *inputs* selecionados foram: (i) 1/Liquidez Corrente; (ii) Endividamento Geral e como *outputs* foram definidos: (iii) Rentabilidade do Ativo; (iv) Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido, com base nos estudos anteriores.

Quanto à Liquidez Corrente, cabe acrescentar que, utilizou-se o inverso da mesma, visto que a liquidez foi definida como *input*, e sua prerrogativa de quanto maior melhor não se aplica ao caso, devido ao próprio conceito de eficiência, que tem por escopo utilizar o mínimo de insumos e maximizar os produtos. Vale salientar que no caso do Endividamento espera-se uma dependência menor das empresas com relação ao capital de terceiros e por isso quanto menor melhor. A Figura 1 demonstra o esquema do processamento da análise com os fatores selecionados para *input* e *output*.



Figura 1. Diagrama do tratamento dos dados DEA

Fonte: Elaborado pelos autores

A DEA foi executada por meio do *software* estatístico *Frontier Analyst 4.0*. Optou-se pelo modelo DEA-BCC orientado para resultados, visto que não há uma proporcionalidade entre os *inputs* e *outputs*, portanto, os retornos de escala são variáveis, e porque se pretende, a partir dos níveis de *inputs*, maximizar os *outputs*.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Análise descritiva dos fatores *inputs*, *outputs* e dos resultados

Com o objetivo de apresentar uma visão geral sobre os fatores *inputs* e *outputs*, e como se comportam as DMUs de acordo com os escores apresentados, calculou-se a estatística descritiva relativa às 14 observações levantadas no período de 2017, apresentada na Tabela 1.

Tabela 1

Estatística descritiva de acordo com variável e os escores de resultado

Análise Descritiva	1/Liquidez Corrente	Endividamento	ROA	RSPL	Escore
Média	1,48	1504%	5%	70%	45%
Mediana	0,68	175%	6%	7%	35%
Desvio Padrão	3,18	4381%	9%	264%	34%
Coefficiente de Variação	215%	291%	168%	376%	74%
Máximo	12,50	16650%	20%	983%	100%
Mínimo	0,23	22%	-16%	-80%	6%

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Ao analisar cada fator apresentado pode-se observar que os mesmos possuem bastante variabilidade em seus dados de acordo com o coeficiente de variação apresentado por cada um. Observa-se que o RSPL e o Endividamento apresentam 376% e 291% como valores de coeficiente de variação, respectivamente, desta maneira apresentando-se como mais dispersos. Já o ROA e a 1/Liquidez Corrente apresentam-se com menor variabilidade, ou seja, mais homogêneos, devido os dados se concentrarem mais próximos à média, se comparado aos outros dois fatores, infere-se isso também ao se observar os valores de mínimo e máximo.

De acordo com a Tabela 1, ao analisar a média com a mediana, observou-se que os fatores 1/Liquidez Corrente, Endividamento, RSPL e inclusive o resultado por escores da eficiência apresentam-se com valores de média superiores à mediana, indicando que mais da metade das DMUs estudadas ficaram abaixo da média. O ROA é único fator cuja mediana está acima da média.

Com relação aos resultados por escores, é válido ressaltar que os dados também são dispersos, com coeficiente de variação de 74%, ou seja, os resultados não se próximos à média, e isso é corroborado os valores de mínimo e máximo, sendo 6% e 100%, respectivamente. Dessa forma conclui-se que existem DMUs que se apresentam na fronteira de eficiência com escores 100% e outras com pontuação muito baixa sendo classificadas como ineficientes.

4.2 *Ranking* de eficiência dos desempenhos econômico-financeiros das empresas de alimentos processados

O modelo DEA traz em sua análise a pontuação das empresas por escores, sendo consideradas eficientes as que possuem 100% dos escores, as próximas da fronteira de eficiência de 81% a 99,9% dos escores e as que se encontram abaixo de 81% como sendo ineficientes. Desta maneira através da Tabela 2, pode-se estabelecer o ranking de eficiência das 14 empresas analisadas no ano de 2017.

O ranking está organizado em ordem decrescente de escores e estes variam entre 100% e 5,9%. Verificou-se que 3 (21,43%) das 14 entidades selecionadas atingiram a fronteira de eficiência (com 100% de escores) sendo elas, BIOSEV S.A, EXCELSIOR ALIMENTOS S.A e M. DIAS BRANCO. As outras 11 (78,57%) obtiveram pontuação entre 63,2% e 5,9% sendo consideradas ineficientes. Pode-se observar que 2 (14,29%) das DMUs ineficientes ficaram acima da média e 9 (64,29%) ficaram abaixo da média. É válido ressaltar que não houve empresas próximas à fronteira de eficiência.

Tabela 2

Ranking da eficiência econômico-financeira das empresas de alimentos processados listadas na B3 no ano de 2017

RANKING	DMUs	SCORES
	BIOSEV S.A	100,0%
1°	EXCELSIOR ALIMENTAÇÕES S.A	100,0%
	M. DIAS BRANCO	100,0%
4°	CAMIL ALIMENTOS S.A	63,2%
5°	CONSERVAS ODERICH S.A	51,3%
6°	MINERVA S.A	43,2%
7°	SAO MARTINHO S.A	40,0%
8°	JBS S.A	30,0%
9°	MARFRIG GLOBAL FOODS	26,1%
10°	JOAQUIM JOSAPAR OLIVEIRA S.A PARTICIPAÇÕES	22,2%
11°	J. MACEDO S.A	20,0%
12°	RAIZEN ENERGIA S.A	19,4%
13°	BRF S.A	10,0%
14°	MINUPAR PARTICIPAÇÕES S.A	5,9%
	MÉDIA	45,1%

Fonte: Dados da Pesquisa (2019).

A Tabela 2 demonstra que 3 (21,43%) empresas estão na fronteira de eficiência e as outras 11 (78,57%) são consideradas ineficientes, pois ficaram no intervalo menor que 99,9%. É possível observar também que não há empresas no intervalo de 71 a 80% e nem de 81% a 99,9%.

4.3 *Benchmarking* para as DMUs ineficientes

O *benchmarking* “[...] trata-se de um processo para medir e comparar continuamente os processos empresariais de uma organização em relação aos líderes mundiais” (Madeira, 1999,

p. 364), ou seja, as empresas buscam informações das organizações líderes de mercado que podem ajudar no seu desempenho.

Visto o conceito apresentado, tem-se que o *benchmarking* se apresenta como uma prática que consegue demonstrar a eficiência de uma entidade, que serve de exemplo para as demais. Desta forma, outra importante função apresentada pelo DEA é a determinação do *benchmark*. Através do método DEA é possível observar a quantidade de vezes que uma DMU se apresenta como referências para as demais (Athayde, 2003; Mello et al., 2003). O Gráfico 1 mostra a frequência com que as 3 companhias eficientes foram consideradas *benchmark* para as companhias ineficientes.



Gráfico 1. **Benchmarking das DMUs eficientes para unidades ineficientes**
 Fonte: Dados da pesquisa (2019).

De acordo com o Gráfico 1, observa-se que, dentre as 3 DMUs que atingiram a fronteira de eficiência, a EXCELSIOR ALIMENTOS S.A se destaca, servindo de referência para 9 empresas, seguida pela M. DIAS BRANCO, que serve de referência para 8 unidades e por último a BIOSEV S.A que se apresenta como *benchmark* para 2 entidades.

Segundo Madeira (1999) as companhias que apresentam melhores práticas tendem a ser copiadas pelas demais empresas do mercado, assim servindo de *benchmarking* que é uma prática de comparação de dados, para identificar os níveis de *performance* de uma entidade. Dessa forma pode-se observar a relevância desse estudo e como ele viabiliza pesquisas futuras, pois podem ser investigados fatores e medidas que melhorem o desempenho das companhias consideradas ineficientes com base nas entidades de referência.

4.4 Potenciais de melhoria para DMUs não eficientes

Os resultados da metodologia DEA permitem a identificação dos potenciais de melhoria dos fatores da análise DEA, para que o grupo todo se torne eficiente, o que segue mostrado no Gráfico 2.

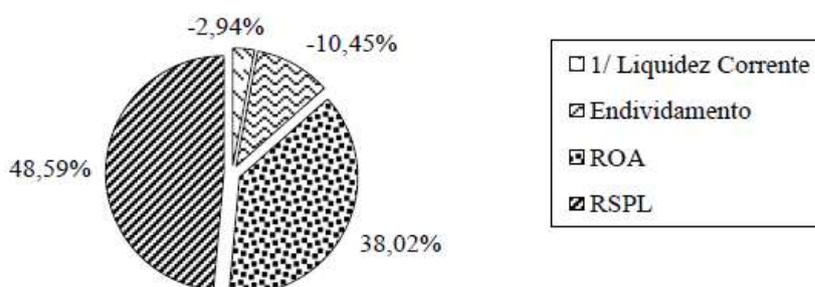


Gráfico 2. **Benchmarking das DMUs eficientes para unidades ineficientes**
 Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Considerando o Gráfico 2 é possível observar que o RSPL foi o fator com maior potencial de melhoria da eficiência, sendo 48,59% do total dos ajustes de todos os fatores, seguido do ROA com 38,02%, isso corrobora com a ideia de que eles mais contribuíram para ineficiência das DMUs que ficaram fora da fronteira de eficiência, devendo as mesmas promoverem ações destinadas ao aumento dos referidos indicadores. A Liquidez Corrente e o Endividamento precisam ser reduzidos em montantes que representaram 2,94% e 10,45%, respectivamente, do total dos ajustes de todos os fatores, para que a totalidade das DMUs alcance a fronteira da eficiência.

O conceito de eficiência está ligado ao fato de minimizar os recursos ou insumos e maximizar os produtos. Desta maneira, quando se fala em redução da liquidez corrente e do endividamento significa que estes *inputs* estão sendo utilizados num volume maior que o necessário, assim fugindo ao conceito de eficiência.

5 CONCLUSÃO

O trabalho objetivou analisar a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das companhias abertas do segmento de alimentos processados em 2017. A amostra foi composta por 14 empresas listadas na B3 e o objetivo foi alcançado através da elaboração de um *ranking* que evidenciou quais DMUs apresentaram uma maior eficiência de seus desempenhos econômico-financeiros e quais entre as eficientes companhias que serviram de referência (*benchmark*) para as DMUs avaliadas como não eficientes, destacando ainda quais foram os fatores da análise DEA com maior potencial de melhoria.

Os resultados demonstraram que, entre as 14 DMUs avaliadas pelo DEA-BCC, com foco nos *outputs*, tendo como fatores de *inputs* a relação 1/Liquidez Corrente e o Endividamento e como *outputs* o ROA e o RSPL, que, entre as 14 empresas estudadas, 3 delas (21,43%) atingiram 100% dos escores de eficiência (EXCELSIOR, M. DIAS BRANCO e BIOSEV) e 11 (78,57%) companhias ficaram abaixo da fronteira de eficiência. Entre as eficientes, a EXCELSIOR foi referência para todas as 9 DMUs ineficientes. Além disso, entre os fatores da análise, os que apresentaram maior potencial de melhoria foram o RSPL e ROA que representaram 48,59% e 38,02% (crescentes) do total dos ajustes de todos os fatores da análise, seguidos do Endividamento, com 10,45% e da Liquidez Corrente, com 2,94%, que necessitam serem reduzidos do total de ajuste, para que todo o grupo de DMUs atinja a fronteira de eficiência.

Os resultados obtidos durante o estudo limitam-se ao conjunto das 14 DMUs contempladas na amostra e aos quatro fatores de *inputs* e *outputs* selecionados no estudo. Portanto, a inclusão de outras DMUs ou exclusão de alguma dentre as adotadas no estudo, bem como a alteração dos fatores de *input* e de *output*, alteraria os resultados encontrados. Para pesquisas futuras recomenda-se o desenvolvimento de um estudo longitudinal da eficiência relativa dentro do mesmo grupo, ou ainda a replicação deste estudo com outros fatores de *input* e de *output* considerando também outros segmentos econômicos.

REFERÊNCIAS

- Almeida, K., & Macedo, M. A. S. (2010). Análise do desempenho contábil-financeiro no agronegócio brasileiro: aplicando DEA ao setor agroindustrial nos anos de 2006 e 2007. *Revista Pensar Contábil*, 12(48), 5-21.
- Assaf Neto, A. (2010). *Estrutura e Análise de Balanços: Um Enfoque Econômico-Financeiro* (9a ed.) São Paulo: Atlas.
- Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. (2018). *Números do setor*. Recuperado de <https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2018.pdf>.

- Athayde, A. H. (2003). *Avaliação de desempenho do transporte rodoviário de cargas pelo Método de Análise Envoltória de Dados - DEA* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil.
- Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-109.
- Bastos, C. M. S., & Corrêa, D. M. M. C. (2018, novembro). A eficiência relativa do desempenho econômico das empresas brasileiras distribuidoras de energia elétrica. *Anais dos Seminários em Administração da Universidade de São Paulo*, São Paulo, SP, Brasil, 21. Recuperado de http://login.semead.com.br/21semead/anais/resumo.php?cod_trabalho=1991
- Beuren, I. M. (2006). *Como elaborar trabalhos monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática* (3ª ed.) São Paulo: Atlas.
- Bogetoft, P., & Nielsen, K. (2003, fevereiro). DEA based yardstick competition in natural resource management. *Anais da Australian and Agricultural and Resource Economics Society*, Fremantle. Austrália, 47. Recuperado de http://ageconsearch.umn.edu/record/57928/files/2003_nielsen.pdf
- Camargo, A. S., & Oliveira, M. M. B. (2011). Eficiência econômica no setor sucro alcooleiro: uma análise de algumas usinas do estado de São Paulo. *Revista Organizações Rurais & Agroindustriais*, 13(3), 330- 43.
- Carrasqueira, H., Teotônio, I., Carrasco, P., & Rebelo, S. (2010). Aplicação da metodologia DEA na análise do desempenho de núcleos científicos numa instituição de ensino. *Dos Algarves*, 19.
- Cavalcante, S. M. A. (2011). *Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): Utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos da gestão* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Coelho, C. H. A., & Corrêa, D. M. M. (2018). *Eficiência relativa do desempenho econômico das empresas de construção civil na Brasil, Bolsa e Balcão* (Monografia de Graduação). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.
- Combat, J. C. M. (2016). *Análise da eficiência na indústria alimentícia brasileira* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Correa, A., Taffarel, M., Ribeiro, F., Menon, G. (2016). Análise de Eficiência: Uma Comparação das Empresas Estatais e Privadas do Setor de Energia Elétrica Brasileiro. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 15(46), 9-23.
- Cullinane, K., & Wang, T. F. (2006). Chapter 23 Data Envelopment Analysis (DEA) and Improving Container Port Efficiency. *Research in Transportation Economics*, 17(6), 517-566.
- Dios-Palomares, R., & Martínez-Paz, J. M. (2011). Technical, quality and environmental efficiency of the olive oil industry. *Food Policy*, 36(4), 526-534.
- Entani, T., Maeda, Y., & Tanaka, H. (2002). Dual models of interval DEA and its extension to interval data. *European Journal of Operational Research*, 136(1), 32-45.
- Gil, A. C. (2014). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.) São Paulo: Atlas.
- Instituto de Tecnologia de Alimentos. (2019). *O que são Alimentos Processados*. Recuperado de <http://www.alimentosprocessados.com.br/alimentos-processados-o-que-sao.php>.
- Kassai, S. (2002). *Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Análise das Demonstrações Contábeis* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- Leal, F. C. R. (2013). *Eficiência relativa das filiais de uma cooperativa de agronegócio: estudo dos fatores internos e externos utilizando a análise envoltória de dados* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil.
- Lima, B. M. F. (1979). O setor de alimentos e a política industrial. *Conjuntura Econômica*, 33(11), 48-58.
- Macedo, M. A. S., Casa Nova, S. P. C., & Almeida, K. (2009). Mapeamento e análise bibliométrica da utilização da análise envoltória de dados (DEA) em estudos de contabilidade e administração. *CGG - Contabilidade, Gestão e Governança*, 12(3), 87-101.
- Madeira, P. J. (1999). *Benchmarking: a arte de copiar*. *Jornal do Técnico em Contas e da Empresa*. Recuperado de <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/964>.
- Marion, J. C. (2009). *Análise das Demonstrações Contábeis* (7a ed.) São Paulo: Atlas.
- Matarazzo, D. C. (2010). *Análise Financeira de Balanços* (7a ed.) São Paulo: Atlas.
- Mello, J. C. C. B. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., Serapião, B. P., & Lins, M. P. E. (2003). Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. *Pesquisa Operacional*, 23(2), 325-345.
- Oliveira, G., & Oliveira, B. (2003, março). Evolução e perspectivas da indústria alimentícia brasileira. *Anais dos Seminários em Administração da Universidade de São Paulo*. São Paulo, SP, Brasil, 6.
- Peixoto M. (2012). *Boletim Legislativo Nº 14, de 2012 - Segurança alimentar e nutricional*. Recuperado de http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/242662/Boletim_2012.14.pdf?sequence=2.
- Rigo, V. P., Godoy, N., & Scarpin, J. E. (2016). Comportamento dos custos nas empresas do segmento de alimentos listadas na BM&FBovespa. *ABCustos*, 10(2), 20-43.
- Silva, K. R., & Souza, P. C. (2011). Análise das demonstrações financeiras como instrumento para tomada de decisões. *Inovação, Gestão e Produção*, 3(1), 67-78.
- Souza, W. M. (2017). *Eficiência relativa da Governança de tecnologia da informação nas instituições federais de ensino superior do Brasil sob a perspectiva da Gestão De TI*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.
- Viana, F. L. E. (2018). *Indústria de alimentos*. Caderno Setorial Escritório Técnico de Estudos do Nordeste. Recuperado de https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3063080/27_alimentos_032018.pdf/e5d58b7a-205b-9d2b-edd4-ff075ba2212f.