



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA, CONTABILIDADE
E SECRETARIADO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

ANA LUA VILANOVA ALVES

EFICIÊNCIA RELATIVA DAS EMPRESAS DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS
LISTADAS NA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE
RODOVIAS (ABCR)

ORIENTADOR: Prof. Dr^a. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa

2018.2

ANA LUIA VILANOVA ALVES

EFICIÊNCIA RELATIVA DAS EMPRESAS DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS
LISTADAS NA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS
(ABCR)

Artigo apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa

EFICIÊNCIA RELATIVA DAS EMPRESAS DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS
LISTADAS NA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS
(ABCR)

Artigo apresentado ao Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Denise Maria Moreira Chagas Corrêa (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Roberta Carvalho de Alencar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Roberto Sérgio do Nascimento
Universidade Federal do Ceará (UFC)

EFICIÊNCIA RELATIVA DAS EMPRESAS DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS LISTADAS NA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS (ABCR)

ALVES, Ana Lua Vilanova¹

CORRÊA, Denise Maria Moreira Chagas²

RESUMO

O setor de concessões de rodovias é de extrema importância em um país continental como o Brasil e que tem como principal meio de transporte de cargas o rodoviário. Em um contexto de crise econômica, é de fundamental importância a eficiência econômica financeira da gestão dos negócios. Sob este enfoque, esta pesquisa teve como objetivo geral Examinar a eficiência relativa das empresas de Concessões Rodoviárias listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR. Para tanto, o estudo foi descritivo e quantitativo, por ter se utilizado da Análise Envoltória de Dados – DEA para avaliar a eficiência relativa dos desempenhos econômicos e financeiros das empresas de Concessões de Rodovias em 2017. Os fatores de *inputs* utilizados foram: Ativo Total (AT) e Patrimônio Líquido (PL); e de *outputs*: Endividamento (E), Liquidez Geral (LG), Giro do Ativo (GA), Margem Líquida (ML) e Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RSPL). Os dados financeiros utilizados na pesquisa foram obtidos por meio das demonstrações contábeis das 51 Concessionárias divulgadas em seus próprios *websites*. Os resultados evidenciaram que apenas 13 empresas alcançaram a fronteira da eficiência, entretanto, apenas 10 se apresentaram como *benchmark* para as não eficientes e o fator com maior potencial de melhoria foi a Liquidez Geral, com aumento de 35,01% e o Giro do Ativo, com aumento de 30,86%.

Palavras-chave: eficiência relativa; concessões de rodovias; análise envoltória de dados (DEA); indicadores de desempenho.

ABSTRACT

The highway concessions sector is of extreme importance in a continental country such as Brazil, which has the road transport as the main way of transporting cargoes. In a context of economic crisis, the economic and financial efficiency of business management is of fundamental importance. Under this approach, this research had as a general objective to examine the relative efficiency of the Highway Concessions companies listed in the Brazilian Association of Highway Concessionaires. For this, the study was descriptive and quantitative, since it used Data Envelopment Analysis (DEA) to evaluate the relative efficiency of the economic and financial performance of the Highway Concessions companies in 2017. The input factors used were: Total Assets (TA) and Shareholders' Equity (SE); the outputs were: Indebtedness (I), General Liquidity (GL), Assets Turnover (AT), Net Margin (NM) and Return on Shareholders' Equity (RSE). The financial data used in the survey were obtained through the

¹ Graduanda em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Ceará (UFC)

² Professora Adjunto do Departamento de Contabilidade da Faculdade de Economia, Administração, Atuárias e Contabilidade (FEAAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC)

annual report of the 51 Concessionaires that were published on its own websites. The results showed that only 13 companies reached the frontier of efficiency, however, only 10 were benchmark for the inefficient ones and the factor with the greatest potential for improvement was General Liquidity, with a 35.01% increase and the Assets Turnover, with an increase of 30.86%.

Keywords: relative efficiency, highways concessions, data envelopment analysis, performance indicators.

1. INTRODUÇÃO

A infraestrutura de transportes atua como condutor essencial para o crescimento e desenvolvimento econômico e social, de modo que a oferta eficiente de serviços públicos de infraestrutura rodoviária é fator primordial para as políticas públicas voltadas ao avanço socioeconômico de um país (CAMPOS NETO, 2014). Além de influenciar a produtividade e a competitividade do sistema econômico, uma boa infraestrutura é agente para avanços no bem-estar social. A ineficiência dos serviços prestados por esse setor é um dos principais motivos da baixa competitividade do Brasil em termos globais, além de acarretar impactos negativos em toda a cadeia de transporte que contribuem para a elevação do Custo Brasil. Sendo assim, investimentos voltados para a melhoria da infraestrutura rodoviária – seja promovidos pelo Governo ou pela iniciativa privada – têm potencial de melhorar as condições de transportes, de elevar a competitividade do sistema econômico e reduzir os custos logísticos das empresas (CAMPOS NETO; FERREIRA, 2010; CAMPOS NETO, 2014; CNT, 2018a).

Segundo Campos Neto e Ferreira (2010), o setor de transportes está englobado na infraestrutura econômica, cuja função principal é apoiar as atividades do setor produtivo. O transporte desempenha papel fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e para a integração territorial e populacional de um país, visto que é responsável por transportar cargas, trabalhadores e mercadorias destinadas ao consumo dos agentes econômicos, sendo, então, demandado por praticamente todas as áreas do sistema econômico brasileiro (CNT, 2017, 2018a, 2018b; GONZE, 2014). Assim, a eficiência desse setor atua como um dos indicadores do nível de desenvolvimento de uma região, já que o seu bom desempenho exerce influência direta sobre os resultados dos demais setores da economia (POSSAMAI, 2006; GONZE, 2014).

Na década de 1980, o setor rodoviário deixou de receber a verba orçamentária destinada ao investimento em obras de infraestrutura rodoviária, que passou a depender majoritariamente de recursos ordinários da União. A partir de então, o sistema rodoviário passou por um processo de deterioração devido à escassez de recursos públicos, fato que levou o governo a buscar soluções para a crise junto ao setor privado através da introdução do sistema de concessões rodoviárias (CAMPOS NETO et al, 2011; CAMPOS NETO; FERREIRA, 2010). Diante da importância econômica atribuída ao setor rodoviário, fica evidente o papel do Estado de apresentar meios que fortaleçam e estimulem o seu processo. Assim, “as concessões viabilizaram a entrada do setor privado no processo de investimento em infraestrutura rodoviária” como um meio de estimular e fortalecer o setor (CAMPOS NETO; FERREIRA, 2010; CAMPOS NETO et al., 2011).

Diante do exposto, é notório que o desempenho das Concessionárias de Rodovias tem impacto direto no desenvolvimento da infraestrutura rodoviária nacional e, conseqüentemente, no avanço econômico e social do país. É importante, então, que se conheça a eficiência do desempenho econômico e financeiro dessas empresas de modo a garantir sua continuidade operacional. Segundo Assaf Neto (2015), diversas informações úteis acerca do desempenho de

uma empresa podem ser extraídas de suas demonstrações contábeis, apresentando uma visão quanto a posição passada, presente e futura da organização. Face o exposto, este estudo tem a seguinte questão problema: *Qual a eficiência relativa do desempenho econômico-financeiro das empresas Concessionárias de Rodovias listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR?*

Buscando responder à questão problema, a pesquisa conta com o seguinte objetivo geral: Examinar a eficiência relativa das empresas de Concessões Rodoviárias listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR. Para alcançar o objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos: a) apresentar o *ranking* das empresas listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR pela ordem decrescente de eficiência relativa; b) mostrar, entre as empresas eficientes, aquelas que mais serviram como *benchmark* para as consideradas ineficientes; c) apontar os fatores que interferem na eficiência das empresas e indicar os potenciais de melhoria de cada um dos fatores da Análise Envoltória de Dados para que as empresas ineficientes atinjam a fronteira de máxima produtividade.

Em 2018, a greve dos caminhoneiros evidenciou a dependência do Brasil em relação ao transporte rodoviária e às rodovias, além de provocar discussões acerca da baixa integração entre os diversos modais do sistema de transportes, bem como o grande problema de logística que o país enfrenta há anos. Nesse contexto, o estudo se justifica pela importância que as empresas do segmento analisado representam ao desenvolvimento da infraestrutura rodoviária e do sistema socioeconômico nacional. Sendo assim, o conhecimento do desempenho econômico-financeiro das empresas concessionárias de rodovias é válido como contribuição ao aprimoramento da gestão dessas empresas e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de uma melhor infraestrutura rodoviária. Ademais, esse estudo também pode contribuir como base para comparações entre empresas que compõem o setor, de modo a apontar exemplos a serem seguidos pelo grupo de concessionárias analisado, além de gerar informações relevantes aos usuários das informações.

O presente trabalho segue estruturado em 5 seções: A primeira consiste na presente introdução, seguida do Referencial Teórico, o qual contempla uma abordagem acerca do segmento econômico escolhido, sobre os indicadores de desempenho econômico e financeiro e sobre Análise Envoltória dos Dados (DEA). A terceira seção traz a Metodologia da pesquisa, a quarta seção traz a Análise de Resultados e a quinta e última seção traz as considerações finais, seguida das referências e do apêndice.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção traz uma abordagem acerca do setor econômico objeto do estudo, dos indicadores de desempenho econômico-financeiros e da Análise Envoltória dos Dados.

2.1. Infraestrutura Rodoviária e as Concessões de Rodovias

Atualmente, o modal rodoviário é responsável por transportar cerca de 61,1% das cargas que transitam pelo território nacional, além de 92,5 milhões de passageiros, atuando como principal modal da matriz de transportes brasileira e tornando essa estrutura altamente dependente em relação a malha rodoviária (CNT, 2018b; ATHAYDE, 2003; CAMPOS NETO et al., 2011). As rodovias brasileiras são ativos públicos fundamentais para o crescimento do país, já que sua infraestrutura viabiliza a operacionalização do transporte rodoviário de cargas e passageiros, possibilitando a conexão entre diferentes regiões do país de modo a promover a integração territorial e populacional. Uma infraestrutura rodoviária eficiente contribui com o

desenvolvimento econômico e social do país e auxilia no progresso de diversos setores do sistema econômico, além de impulsionar o Produto Interno Bruto – PIB (CNT, 2006, 2017, 2018a; COLAVITE E KONISHI, 2015).

A dependência do país em relação às rodovias teve sua origem nos anos 1960 e 1970, período em que a malha rodoviária federal pavimentada cresceu rapidamente devido ao financiamento das rodovias através de recursos tributários nacionais destinados ao Fundo Rodoviário Nacional (FRN), criado em 1945. Em 1974, os recursos destinados ao FRN foram progressivamente transferidos para o Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), criado pela lei nº 6.093, até perder sua vinculação ao setor rodoviário em 1982. (CAMPOS NETO et al., 2011; LACERDA, 2005). Em 1988, a Constituição Federal reforçou a não vinculação de receitas para a manutenção da infraestrutura rodoviária ao vedar “a vinculação de receita de impostos a órgão, fundo ou despesa” (BRASIL, 1988), de modo que os investimentos em infraestrutura rodoviária passaram a depender majoritariamente de recursos ordinários da União (CAMPOS NETO et al., 2011; LACERDA, 2005).

Com a crise econômica e fiscal iniciada na década de 1980, estes recursos passaram a ser disputados por diversas áreas da economia e as políticas relacionadas à infraestrutura de transportes estagnaram, iniciando um gradativo processo de deterioração da malha rodoviária existente por falta de manutenção e de novos investimentos (CAMPOS NETO et al., 2011; LACERDA, 2005). Uma das alternativas encontradas para sanar o problema do financiamento da infraestrutura rodoviária foi a concessão de serviços públicos delegados à iniciativa privada por meio de licitação. Assim, em 1995, a União deu início ao Programa de Concessões de Rodovias Federais, com a concessão do trecho Rio–Petrópolis–Juiz de Fora (CAMPOS NETO et al., 2011; CAMPOS NETO; PAULA; SOUZA, 2011).

Segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestre, a concessão de rodovias ao setor privado garante o investimento e a manutenção constantes e necessários em trechos rodoviários que possuem funções estratégicas para o desenvolvimento da infraestrutura rodoviária nacional. As concessões têm como foco principal trechos rodoviários de elevado fluxo de veículos e que, por este motivo, sofrem rápido desgaste do pavimento, que nem sempre consegue ser recuperado com recursos públicos. Sendo assim, a transferência de trechos com alta densidade de tráfego à iniciativa privada apresentou-se como uma solução encontrada pelo Estado para suprir a falta de recursos fiscais direcionados à manutenção da malha rodoviária brasileira. Essas transferências realizadas através de concessões têm como objetivo selecionar companhias capazes de oferecer as melhores condições ao poder concedente e aos usuários das rodovias. (LACERDA, 2005).

2.2. Análise de Balanços e os Índices de Desempenho Econômico-Financeiro

As demonstrações contábeis têm a finalidade de fornecer dados financeiros acerca das companhias, já a análise de balanços transforma estes dados em informações. Assim, o principal objetivo da análise das demonstrações financeiras é produzir informações úteis aos usuários das informações (fornecedores, financiadores, acionistas, empregados, governo etc), apresentando-se como elemento primordial na tomada de decisões gerenciais (MATARAZZO, 2010).

A técnica de análise das demonstrações contábeis através de índices procura relacionar elementos extraídos das demonstrações contábeis a fim de evidenciar determinado aspecto da situação econômico-financeira de uma empresa. Esse tipo de análise visa demonstrar tendências e determinar causas que estabeleceram a evolução apresentada. Desta forma, a análise de balanços é capaz de demonstrar o que aconteceu no passado e fornecer bases para

projetar o que acontecerá no futuro. (MATARAZZO, 2010; ASSAF NETO, 2015; IUDÍCIBUS, 2012). Dentro de uma economia competitiva, é fundamental que as empresas acompanhem o desempenho econômico e financeiro das concorrentes, visando a determinação de sua posição no mercado em relação as outras empresas do mesmo segmento. Os índices contábeis são capazes de fornecer estas informações a fim de nortear decisões gerenciais (IUDÍCIBUS, 2012).

A análise de balanços é fundamentalmente comparativa, ou seja, índices avaliados individualmente não são capazes de produzir informações suficientes para se alcançar conclusões satisfatórias. É importante que a análise seja realizada por meio de um conjunto de índices que permita ao analista conhecer a situação financeira (Índices de Estrutura e Liquidez) e econômica (Índices de Rentabilidade) da empresa, de modo que a quantidade de índices avaliados irá variar de acordo com o grau de profundidade que se deseja analisar. (ASSAF NETO, 2015; MATARAZZO, 2010).

Os índices de Estrutura de Capital demonstram o grau de dependência da empresa em relação a capitais de terceiros, a natureza de suas exigibilidades e seu risco financeiro (ASSAF NETO, 2015; MATARAZZO, 2010). O quadro 1 resume os principais índices de Estrutura de Capital, suas fórmulas, o que indicam e a interpretação.

Quadro 1: Índices de avaliação do desempenho financeiro – Estrutura de Capital

ÍNDICE	FÓRMULA	O QUE INDICA / INTERPRETAÇÃO
Participação de Capitais de Terceiros	$\frac{\text{Capitais de Terceiros}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	Indica quanto a empresa possui de dívidas para cada R\$100,00 de capital próprio. Quanto menor, melhor.
Composição do Endividamento	$\frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Capitais de Terceiros}} \times 100$	Indica quanto a empresa possui de dívidas de curto prazo para cada R\$100,00 de dívidas totais. Quanto menor, melhor.
Imobilização do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Inv.} + \text{Imob.} + \text{Intang.}}{\text{Patrimônio Líquido}} \times 100$	Indica quanto a empresa aplicou em ativos de natureza permanente para cada R\$100,00 de capital próprio. Quanto menor, melhor.
Imobilização dos Recursos Não Correntes	$\frac{\text{Inv.} + \text{Imob.} + \text{Intang.}}{\text{PL} + \text{Exigível a Longo Prazo}} \times 100$	Indica quanto a empresa aplicou em ativos de natureza permanente para cada R\$100,00 de recursos não correntes. Quanto menor, melhor.

Fonte: Adaptado de Matarazzo (2010).

Os indicadores de estrutura de capital indicam o nível de endividamento das empresas, bem como a composição desse endividamento. Através da análise dos índices é possível identificar se a companhia se utiliza mais de recursos próprios ou de recursos de terceiros e se estes vencem em sua maior parte no curto prazo ou no longo prazo, em outras palavras, demonstram a qualidade e o risco da dívida (MARION, 2009).

Os índices de liquidez são aqueles que demonstram a base da situação financeira de uma empresa em relação a sua capacidade de pagar todos os seus compromissos passivos assumidos, revelando seu equilíbrio financeiro. (ASSAF NETO, 2015; MATARAZZO, 2010). O Quadro 2 mostra os índices de Liquidez mais utilizado e suas respectivas fórmulas.

Quadro 2: Índices de avaliação do desempenho financeiro – Liquidez

ÍNDICE	FÓRMULA	O QUE INDICA / INTERPRETAÇÃO
Liquidez Geral	$\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Realizável a LP}}{\text{PL} + \text{Exigível a Longo Prazo}}$	Indica quanto a empresa possui de AC e de ARLP, para cada R\$1,00 de capital de terceiros. Quanto maior, melhor.
Liquidez Imediata	$\frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Passivo Circulante}}$	Indica quanto a empresa possui de Ativo Disponível, para cada R\$1,00 de dívidas de curto prazo. Quanto maior, melhor.
Liquidez Corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	Indica quanto a empresa possui de AC, para cada R\$1,00 de dívidas de curto prazo. Quanto maior, melhor.
Liquidez Seca	$\frac{\text{Disponível} + \text{Títulos a Receber} + \text{Outros Ativos de Rápida Conversibilidade}}{\text{Passivo Circulante}}$	Indica quanto a empresa possui de Ativos de rápida conversibilidade, para cada R\$1,00 de dívidas de curto prazo. Quanto maior, melhor.

Fonte: Adaptado de Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2015).

Essencialmente, os índices de liquidez são utilizados para avaliar a capacidade de pagamento da empresa. Além disso, esses indicadores produzem informação acerca da capacidade das empresas em saldarem suas dívidas no curto e no longo prazo (MARION, 2009).

Já os índices de rentabilidade avaliam o desempenho econômico das empresas e têm o papel de demonstrar o seu grau de êxito sob esse aspecto. A análise desses indicadores produz informações úteis sobre o quanto renderam os investimentos efetuados pelas entidades, ou seja, expressam o retorno gerado pelos investimentos realizados pelas companhias (MATARAZZO, 2010). Os referidos índices seguem mostrados no Quadro 3.

Quadro 3 – Índices de avaliação do desempenho econômico – Rentabilidade

ÍNDICES	FÓRMULA	O QUE INDICA / INTERPRETAÇÃO
Giro do Ativo	$\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo}}$	Indica quanto a empresa vendeu, para cada R\$1,00 de investimento em ativos. Quanto maior, melhor.
Margem Líquida	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas Líquidas}} \times 100$	Indica o percentual da receita que é convertida em lucro líquido. Quanto maior, melhor.
Rentabilidade do Ativo	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo}} \times 100$	Indica quanto a empresa obtém de lucro, para cada R\$1,00 de ativo médio. Quanto maior, melhor.
Rentabilidade do Patrimônio Líquido	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido} - \text{Lucro Líquido}} \times 100$	Indica quanto a empresa obtém de lucro, para cada R\$1,00 de capital próprio médio. Quanto maior, melhor.

Fonte: Adaptado de Matarazzo (2010) e Assaf Neto (2015).

É válido ressaltar que os índices não mostram resultados bons ou ruins em sentido absoluto e devem ser analisados através de comparação com padrões. Tais comparações podem ocorrer por meio da utilização de séries históricas, índices-padrão (índices de empresas pertencentes ao mesmo setor de atividade) e padrões já estabelecidos anteriormente pela própria gerência. Sendo assim, a utilização dos índices tem como finalidade extrair tendências e realizar comparações, fornecendo uma ampla visão acerca da situação econômico-financeira da entidade analisada (MATARAZZO, 2010; IUDÍCIBUS, 2012; ASSAF NETO, 2015).

2.3. Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados – DEA é um modelo estatístico não paramétrico que utiliza programação linear, introduzido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), para medir a eficiência relativa de cada unidade produtiva (Unidades Tomadoras de Decisões – DMUs) separadamente em relação a todo o conjunto de DMUs avaliado. Segundo Soares de Mello et al. (2005), um dos objetivos primários do DEA é comparar uma certa quantidade de DMUs homogêneas, a partir de múltiplos insumos e produtos. Sendo assim, por meio de um conjunto de unidades que utilizam os mesmos recursos (*inputs*) e geram os mesmos produtos (*outputs*), procura estimar uma fronteira de eficiência (ou de máxima produtividade) de modo a avaliar a eficiência de cada ponto por meio de sua distância até a fronteira (ATHAYDE, 2003; AZAMBUJA, 2002; SOLLERO; LINS, 2004; POSSAMAI, 2006).

O modelo busca identificar as DMUs eficientes, ou seja, as unidades que se encontram sobre a fronteira de máxima produtividade, atribuindo a estas escores 100% e consideram ineficientes todas as unidades situadas abaixo dessa fronteira, às quais são atribuídos escores inferiores a 100%. A partir da fronteira, o DEA busca ainda identificar, para as DMUs consideradas não-eficientes, a unidade eficiente que lhe servirá de *benchmark* (referência) para que ela possa se tornar eficiente. O DEA permite ainda identificar o número de vezes que uma unidade eficiente é referência para as ineficientes, ou seja, identifica as que atuam como um bom exemplo de performance a ser seguida (ATHAYDE, 2003). Em vista disso, a análise envoltória dos dados viabiliza a identificação das melhores práticas produtivas e quais as possíveis direções para melhorar o desempenho das unidades ineficientes (SILVA, 2006; MEZA et al., 2007; GIACOMELLO E OLIVEIRA, 2013).

Uma das premissas básicas do DEA é que o conjunto de DMUs selecionado deve ser homogêneo. Em outras palavras, as unidades produtivas devem utilizar as mesmas entradas (*inputs*) e as mesmas saídas (*outputs*), diferindo somente em quantidade, e devem desempenhar tarefas semelhantes dentro das mesmas condições de mercado (SOARES DE MELLO et al., 2005). Quanto ao tamanho do grupo de DMUs selecionado, é recomendado que o número de unidades analisadas seja pelo menos o triplo do número de fatores (*inputs* e *outputs*) utilizadas na análise, diminuindo os riscos de resultados inconsistentes (ATHAYDE, 2003).

Segundo Giacomello e Oliveira (2013) o método DEA possui a vantagem de que mais de uma unidade pode ser classificada como eficiente, formando uma fronteira de eficiência relativa capaz de nortear a atuação das demais unidades e de demonstrar se cada unidade opera de maneira adequada ou não.

Há dois modelos DEA clássicos: o primeiro, criado em 1978, por Charnes, Cooper e Rhodes, e, por essa razão, recebeu o nome abreviado de CCR, e tem como pressuposto que o retorno de escalas dos resultados é constante em relação aos insumos empregados. O segundo modelo foi criado por Banker, Charnes e Cooper em 1984 e, por essa razão, foi denominado de BCC e tem como pressuposto que o retorno de escala dos resultados é variável pois não assume uma proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* (SOUZA, 2017, SOARES DE MELLO et al., 2003; CAVALCANTE, 2011).

Considerando que os conceitos de eficiência relacionam-se com a obtenção dos resultados com os menores esforços possíveis, ambos os modelos BCC e CCR podem ter foco nos insumos e nos resultados. Quando o foco é nos insumos, admite-se que, a partir dos mesmos resultados, busca-se o consumo de menos insumos e, quando o foco é voltado para os resultados, admite-se que, a partir do mesmo nível de consumo de insumos, pretende-se obter melhores resultados.

2.4. Estudos anteriores

Nessa seção são apresentados alguns trabalhos acadêmicos que utilizaram a Análise Envoltória de Dados como ferramenta para análise da eficiência de concessionárias de rodovias:

Gomes et al. (2004) empregaram a Análise Envoltória de Dados para estudar cinco autoestradas federais privatizadas entre 1999 e 2000. Para isso, utilizaram dois modelos parciais de análise de eficiência e empregaram os índices parciais para desenvolver outros dois modelos globais, um benevolente e outro agressivo. O fator de entrada utilizado no Modelo I foi acidentes/km e as fatores de saída utilizadas foram investimento/km e tráfego/km. O resultados apontaram que as concessionárias melhoraram ou mantiveram suas eficiências de 1999 para 2000, sendo a concessionária PONTE considerada eficiente, pois obteve escore 100% em ambos os anos. O Modelo II demonstrou a utilização das receitas das concessionárias e utilizou as variáveis acidentes/km e receita-dia/km como fatores de *inputs* e a variável investimento/km como fator de *output*. Os resultados foram semelhantes ao Modelo I, mantendo a tendência de crescimento. A companhia CONKER obteve escore de 100% nos dois anos, já a PONTE apresentou índices menores comparativamente ao Modelo I. Os resultados do modelo global benevolente demonstram que a CONKER e a PONTE obtiveram escores 100% nos dois anos. Já no modelo global agressivo a unidade CONKER apresentou uma leve queda em 2000, expressando um escore de 98,9%. Já a PONTE apresentou resultados bem abaixo daqueles obtidos no modelo benevolente.

Possamai (2006) avaliou o desempenho de eficiência das Concessionárias de Rodovias do Rio Grande do Sul por meio da Análise Envoltória de Dados, a partir de quatro modelos de análise que buscaram representar diferentes aspectos das concessões, orientados para a redução na utilização dos insumos. O objetivo dos modelos foi analisar o desempenho das concessionárias ao longo de quatro anos, bem como a avaliação de eficiência de escala e a correlação de resultados financeiros com indicadores qualitativos.

Clímaco, Mello e Meza (2010) avaliaram a eficiência de cinco rodovias federais brasileiras privatizadas, considerando o ano de 1999, e baseando-se em um estudo anterior de Gomes et al. (2004) que utilizaram a Análise Envoltória de Dados. Para a utilização do modelo DEA foram consideradas dois fatores de entrada: acidentes/km e receita/km; e dois fatores de saída: investimento/km e tráfego/km. Os resultados mostraram que das 5 unidades analisadas, duas atingiram a fronteira de eficiência: CONKER e PONTE.

Azevedo et al. (2012) buscaram avaliar a eficiência temporal de 6 concessionárias de rodovias federais reguladas pela Agência Nacional de Transporte Terrestre entres os anos de 2005 e 2008. Para atingir o objetivo proposto pela pesquisa, utilizaram a Análise Envoltória de Dados em dois modelos. O Modelo I utilizou Total de funcionários e Total de veículos como *inputs* e Volume anual de carros e Número total de acidentes como *outputs*. Já o Modelo II utilizou Acidente/km e Receita anual/km como *inputs* e Investimento acumulado/km e Tráfego/km como *output*. Os resultados expressam que a empresa ECOSUL foi a única unidade classificada como eficiente no Modelo I. Já no Modelo II as unidades ECOSUL e PONTE alcançaram a eficiência relativa.

Ferreira et al. (2013) utilizaram o modelo DEA BCC com orientação a *outputs* para analisar a eficiência de 14 rodovias federais brasileiras concedidas sob a perspectiva do usuário da rede de transporte. Como fator de entrada foi utilizada receita anual com pedágios e como fatores de saída foram utilizados o investimento anual na rodovia e a taxa de acidentes. Foram coletados dados dos anos 2009 a 2011 e considerada a média aritmética dos 3 anos para os valores dos fatores de entrada e saída do modelo. Os resultados obtidos mostram que, das 14

unidades analisadas, seis são eficientes. Todas as ineficientes foram concedidas na 1ª fase do Programa de Concessões de Rodovias Federais do governo brasileiro e apenas uma da 1ª fase foi considerada eficiente.

Salgado (2017) analisou a eficiência das concessionárias de rodovias federais de 1ª e 2ª etapas do programa de concessões de rodovias na execução do serviço público entre 2010 e 2015 por meio de três modelos. Em seguida, avaliou a evidência dos ativos de infraestrutura concedidos. O “modelo eficiência na prestação do serviço público” utilizou como *input* Custo dos serviços prestados/Km e como *output* Inverso do número de acidentes/km, Inverso da tarifa cobrada como pedágio/km, Número de atendimentos/km e Inverso da quantidade de Termos de Registro de Ocorrências/km. Já o “modelo eficiência na prestação do serviço público – Inexecuções” utilizou como *input* Custo dos serviços prestados/Km e como *output* Inverso do número de acidentes/km, Inverso da tarifa cobrada como pedágio/km, Número de atendimentos/km, Inverso da quantidade de Termos de Registro de Ocorrências/km e Inverso da Inexecução Contratual. Por fim, o “modelo eficiência na prestação do serviço público – Revisões Extraordinárias” utilizou como *input* Custo dos serviços prestados/Km e como *output* Inverso do número de acidentes/km, Inverso da tarifa cobrada como pedágio/km, Número de atendimentos/km, Inverso da quantidade de Termos de Registro de Ocorrências/km e Inverso das Revisões Extraordinárias/km. Os resultados mostraram que no primeiro e no segundo modelo, a Etapa 1 apresentou 20 unidades eficientes, já a Etapa 2 apresentou 14. O terceiro modelo apresentou 20 unidades eficientes na Etapa 1 e 18 na Etapa 2.

O presente trabalho tem como objetivo examinar a eficiência relativa dos desempenhos econômico-financeiros das empresas Concessionárias de Rodovias listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR), em 2017. Considerando estudos que realizaram trabalhos análogos, entende-se ser adequado o emprego da análise envoltória dos dados aos objetivos da presente pesquisa.

3. METODOLOGIA

Esta seção traz a tipologia da pesquisa, a população e amostra e, por fim, quanto aos dados, os tipos, as coletas e o tratamento dos dados.

3.1. Tipologia da Pesquisa

Quanto aos objetivos, uma pesquisa pode ser classificada como exploratória, descritiva ou explicativa. Segundo Gil (2002) e Richardson et al. (2012) as pesquisas descritivas se propõem a investigar “o que é”, tendo como objetivo descrever as características de um fenômeno em determinada população ou amostra. A presente pesquisa classifica-se como descritiva, pois tem como propósito identificar as empresas eficientes, bem como as boas práticas que podem ser buscadas pelas empresas ineficientes para atingirem a fronteira da eficiência.

Quanto à abordagem do problema, um estudo pode ser classificado como quantitativo ou qualitativo. O estudo quantitativo caracteriza-se pela utilização da quantificação tanto na coleta quanto no tratamento dos dados por meio de técnicas estatísticas (RICHARDSON et al., 2012; BEUREN et al., 2008). Essa pesquisa utilizou-se de um modelo estatístico para mensuração da eficiência relativa denominado Análise Envoltória de Dados – DEA, portanto, quanto à abordagem do problema, este estudo foi quantitativo.

Beuren et al. (2008) destacam que a pesquisa documental advém de materiais que ainda não sofreram nenhum tipo de tratamento analítico, portanto essa pesquisa foi documental porque se utilizou de dados coletados das demonstrações contábeis elaboradas pelas próprias empresas pertencentes ao segmento econômico objeto de estudo.

3.2. População e Amostra

O tamanho da população corresponde ao total das empresas de Concessão de Rodovias listadas no site da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR, as quais totalizam 58 companhias com características homogêneas em operação no ano de 2017. Foram excluídas do estudo 7 empresas por falta de acesso às demonstrações contábeis referentes ao ano estudado. Após as devidas exclusões, a amostra foi composta de 51 companhias em operação durante 2017. As empresas excluídas foram: RENOVIAS, RODOSOL, ROTA 116, SPMAR, VIARONDON, VIANORTE e MORRO DA MESA.

3.3. Coleta de dados

A coleta dos dados das demonstrações contábeis de 2017 das 51 empresas contempladas na amostra foi feita da *website*. Como os relatórios utilizados na pesquisa foram produzidos pelas próprias empresas objeto deste estudo, os mesmos são considerados dados secundários. Além destes, a pesquisa utilizou-se também de dados primários, assim considerados os indicadores de desempenho econômico-financeiro calculados pela pesquisa e utilizados como fatores da análise envoltória dos dados, a qual também gerou dados primários para a análise dos resultados.

3.4. Tratamento e análise dos dados

Após a coleta dos dados, estes foram tabulados em planilha eletrônica do Excel e, em seguida, a partir das demonstrações contábeis, foram calculados os indicadores de desempenho econômicos (rentabilidade) e os indicadores de desempenho financeiros (liquidez e estrutura de capital).

Para a análise envoltória dos dados foram identificadas as DMUs, as quais foram representadas por 51 empresas que atuam no segmento econômico e que disponibilizam os dados de suas demonstrações financeiras em seus *websites*.

Em seguida foram selecionados os fatores da análise. No caso da presente pesquisa, foram selecionados sete fatores, sendo dois de insumos (*inputs*): Ativo Total e Patrimônio Líquido e 5 de resultados (*outputs*): Endividamento Geral, Liquidez Geral, Giro do Ativo, Margem Líquida e Retorno sobre o Patrimônio Líquido. O número de fatores selecionados atende a recomendação da literatura acerca da relação entre o número de DMUs e o número de fatores de *inputs/outputs*, pois a quantidade de DMUs deve ser pelo menos o triplo do número de fatores.

Para os fatores de *input*, levou-se em consideração na equação patrimonial as fontes e as aplicações de recursos, portanto, escolheu-se o total do PL, por representar o capital próprio investido pelos acionistas e, como aplicações de recursos, o valor total dos investimentos nos ativos, representado pelo Ativo Total. Para os fatores de *output*, buscaram-se indicadores de desempenho financeiro: liquidez e estrutura. De liquidez, optou-se pelo de Liquidez Geral, por contemplar um conceito de liquidez mais amplo e de estrutura, optou-se pelo endividamento, por contemplar em sua equação todas as fontes de recursos. No âmbito dos indicadores de rentabilidade, excluiu-se apenas a Rentabilidade sobre o Ativo, uma vez que a sua fórmula contempla o Lucro Líquido em relação ao Ativo Total e o Giro do Ativo contempla o Ativo

Total e a Rentabilidade sobre o PL e a Margem Líquida trazem informações relevantes para o setor privado, que consiste na capacidade de geração de lucro e em relação ao capital investido.

No que diz respeito ao Endividamento, cabe acrescentar que, considerando que o ideal é uma menor dependência de capital de terceiros, ou seja, é desejável quanto menor, melhor, o mesmo apresenta uma relação inversa com o desempenho financeiro otimizado. Assim, foi utilizado como *output* o inverso deste índice, de modo que um aumento do fator do inverso do endividamento, representa uma redução na dependência de capitais de terceiros, e vice-versa.

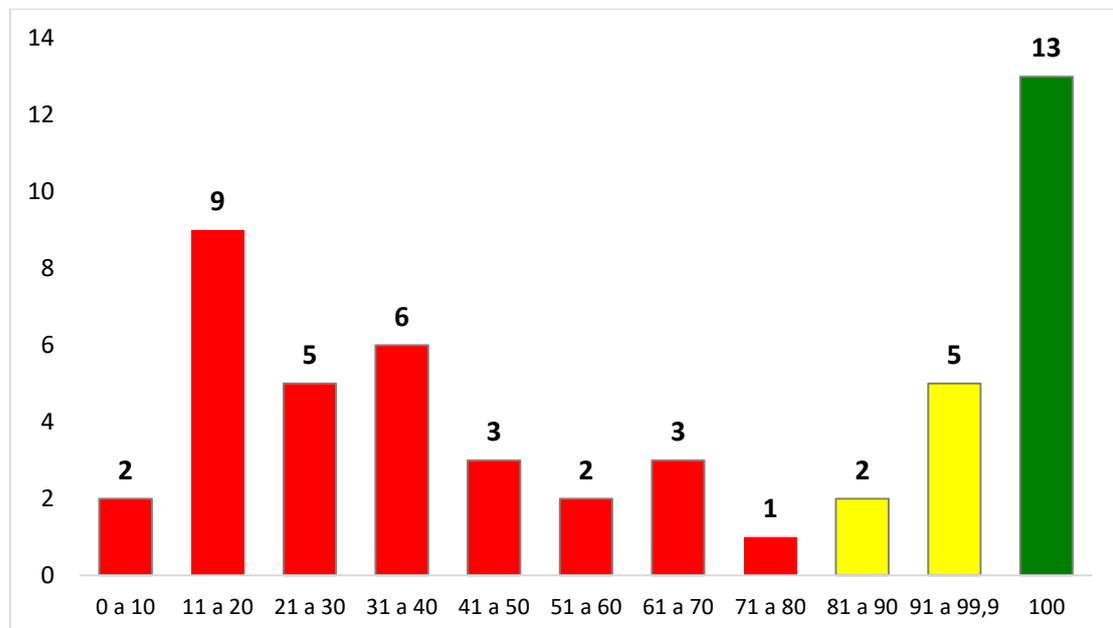
Quanto ao modelo escolhido, adotou-se o DEA-BCC com foco nos resultados, pois os retornos não são proporcionais, podendo variar independentemente dos níveis de insumos consumidos.

Os dados coletados foram compilados em uma planilha em Excel e em seguida foram processados pelo software Frontier Analyst[®], versão 1.4, para mensuração da eficiência relativa do núcleo de empresas pesquisado. O processamento dos dados e sua posterior análise foi realizada para a amostra integral, sem a realização de qualquer segregação.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O modelo DEA BCC foi aplicado a 51 DMUs que compõem a amostra analisada. O Gráfico 1 apresenta a distribuição de frequência das unidades estudadas em grupos de acordo com os escores obtidos. De acordo com o Gráfico 1, as empresas consideradas como ineficientes figuraram em todos os demais decis.

Gráfico 1 – Distribuição de frequências da eficiência dos desempenhos econômicos das DMUs em 2017.



Escala de cores: Verde (Eficiência = 100%); Amarelo ($80\% \leq \text{Eficiência} < 100\%$); Vermelho (Eficiência < 80%)

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Por meio do Gráfico 1, é possível observar que 13 companhias, evidenciadas na cor verde, alcançaram escores 100%. Já as 7 DMUs evidenciadas em amarelo obtiveram escores que podem variar entre 81% e 99,9%, enquanto que as 31 unidades restantes, destacadas de vermelho, alcançaram escores que podem variar entre 0% e 80%. Sendo assim, as DMUs que obtiveram escores 100% são classificadas como eficientes, pois atingiram a fronteira de máxima produtividade. Já aquelas que obtiveram escores abaixo de 100% são não eficientes.

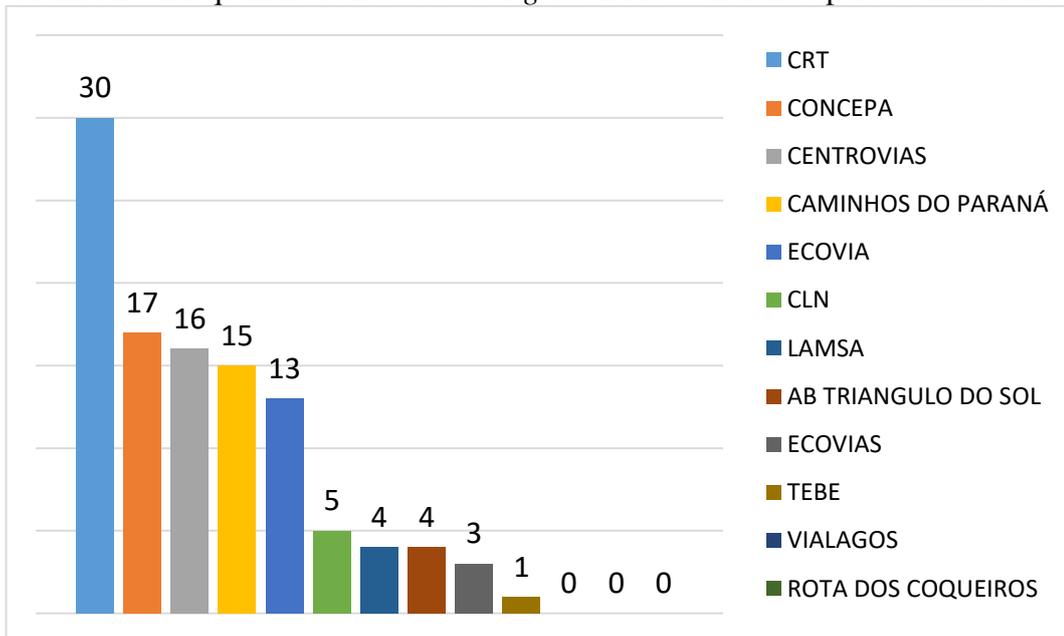
Athayde (2003) afirma que a apresentação de *rankings* é um estímulo a concorrência de mercado. Assim, um dos dados apresentados pelo DEA é o *ranking* de eficiência das unidades analisadas. A Tabela 1, constante do Apêndice A, traz a relação das 51 empresas contempladas na amostra, em ordem decrescente dos escores de eficiência calculados pelo DEA, em relação aos fatores da análise, os quais contemplaram indicadores de desempenho financeiro e econômico, em 2017. Os resultados revelam que os escores de eficiência apresentados variaram entre 8,81% e 100%, alcançando uma média de 58,63%.

Dentre as 51 Unidades Tomadoras de Decisões analisadas, 13 (25,49%) atingiram a fronteira de eficiência: CAMINHOS DO PARANÁ, CENTROVIAS, CLN, ECOVIAS, CONCEPA, CRT, ECOSUL, ECOVIA, LAMSA, ROTA DOS COQUEIROS, TEBE, AB TRIANGULO DO SOL e VIALAGOS. As 38 (74,51%) empresas ineficientes obtiveram escores entre 8,81% e 99,63%. As unidades com os cinco piores desempenho no *ranking* obtiveram escores que variaram de 8,81% a 13,11%. Foram elas: CONCEBRA, ROTA DO OESTE, SPVIAS, VIARIO, ENTREVIAS.

Uma importante função dos modelos DEA clássicos no âmbito gerencial é a determinação de *benchmarks*. Por meio do modelo, pode-se observar a quantidade de vezes que uma DMU eficiente é referência para as não eficientes e quais unidade eficientes não são referência para nenhuma outra unidade, demonstrando que tais DMUs podem não ser um bom exemplo de performance para as demais (ATHAYDE, 2003; SOARES DE MELLO et al., 2003). Sendo assim, os resultados obtidos na presente pesquisa mostram quais DMUs, das 13 empresas que atingiram a eficiência econômico-financeira, são unidades referência, ou *benchmark*, para as relativamente ineficientes.

A Tabela 1 constante do Apêndice mostra também os retornos de escala da eficiência (RTS). De acordo com a mesma, as 13 empresas eficientes possuem escala constante, 38 empresas possuem escala crescente e nenhuma empresa possui escala decrescente. Isto significa dizer que as que possuem escala crescente, o aumento nos insumos pode resultar em aumento de resultados em proporção superior, provocando o aumento da eficiência.

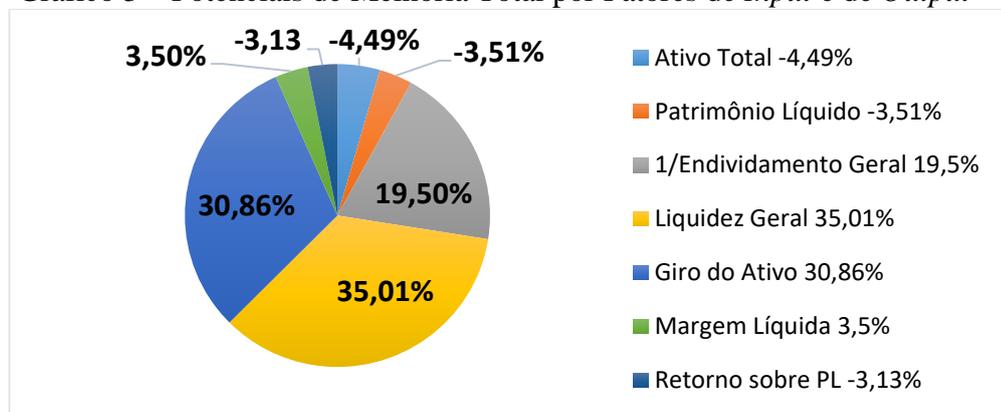
O Gráfico 2 mostra a frequência de *benchmarking* das empresas eficientes e revela que, entre as 13 empresas avaliadas como eficientes, apenas 10 empresas eficientes foram referência para as ineficientes, com destaque para a Concessionária CRT, visto que foi considerada referência para 30 empresas abaixo da fronteira de eficiência. Dentro do grupo de companhias que conseguiram atingir a eficiência econômico-financeira, 3 não se apresentam como *benchmark* para nenhuma DMU abaixo da fronteira máxima produtividade: VIALAGOS, ROTA DOS COQUEIROS e ECOSUL. Embora sejam DMUs relativamente eficientes, suas práticas podem não ser adequadas como referência de bom desempenho para as DMUs ineficientes.

Gráfico 2 – Frequência de *Benchmarking* das DMUs eficientes para as ineficientes

Fonte: Dados da Pesquisa

As Unidades Tomadoras de Decisões classificadas como *benchmarks* são aquelas que apresentam as melhores práticas, segundo o método utilizado, dentro da amostra em questão. Segundo Azambuja (2002), “Em situações práticas, pode ser desejável indicar referências a serem seguidas pelas unidades relativamente ineficientes, de forma a guiá-las no sentido de performance melhorada”. Sendo assim, os dados obtidos através dessa pesquisa possibilitam que as companhias tidas como ineficientes possam agregar melhorias aos seus processos decisórios, tendo como base as práticas utilizadas pelas empresas que lhe servem como referência.

Athayde (2003) afirma que os resultados do modelo DEA possibilitam a identificação de taxas de redução ou crescimento dos fatores objeto da análise para melhoria do desempenho das DMUs ineficientes. Dessa forma, os resultados apresentados pelo estudo em questão evidenciam os potenciais de melhoria para cada fator utilizado como *input* e *output*, de modo a tornar eficiente todo o grupo analisado.

Gráfico 3 – Potenciais de Melhoria Total por Fatores de *Input* e de *Output*

Fonte: Dados da Pesquisa

Por meio do Gráfico 3 pode-se observar que a Liquidez Geral é o fator que mais contribuiu para a ineficiência das 38 DMUs, seguida pelo Giro do Ativo e pelo Inverso do Endividamento Geral. Os três fatores mencionados devem ser aumentados na ordem de 35,01%, 30,86% e 19,50%, respectivamente, para que a amostra total consiga atingir a eficiência econômico-financeira considerada pelo método DEA. Além dos fatores já citados, a Margem Líquida também precisa ser elevada em 3,50%. Já o Ativo Total e o Patrimônio Líquido devem ser reduzidos em 4,49%, 3,51% respectivamente, para que toda a amostra consiga atingir a fronteira de eficiência.

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo geral examinar a eficiência relativa das empresas de Concessões Rodoviárias listadas na Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR em 2017. O objetivo proposto foi alcançado através da construção do *ranking* de eficiência das companhias estudadas que evidenciou quais concessionárias administraram de forma mais eficiente os seus recursos financeiros em relação ao conjunto de DMUs avaliado e considerando os fatores selecionados. A análise também demonstrou quais unidades produtivas eficientes atuam como referência (*benchmark*) para as não eficientes, além de indicar quais fatores mais contribuíram para a ineficiência das concessionárias, bem como seus potenciais de melhoria.

Diante do conjunto de DMUs apresentado e dos fatores selecionados para a pesquisa, os resultados obtidos mostraram que, das 51 DMUs analisadas, 13 (25,49%) obtiveram escores 100%, sendo, então, classificadas como eficientes: CAMINHOS DO PARANÁ, CENTROVIAS, CLN, ECOVIAS, CONCEPA, CRT, ECOSUL, ECOVIA, LAMSA, ROTA DOS COQUEIROS, TEBE, AB TRIANGULO DO SOL e VIALAGOS. As 38 (74,51%) unidades produtivas restantes não atingiram a fronteira de máxima produtividade, obtendo escores inferiores a 100%.

Os resultados também mostraram que das 13 empresas eficientes, 10 foram classificadas como *benchmark* para alguma DMU ineficiente. Sendo assim, a amostra contemplou 3 companhias que atingiram a eficiência, mas que não são adequadas como referência de boas práticas para nenhuma DMU abaixo da fronteira de eficiência. Além disso, constatou-se que os fatores que apresentaram maior potencial de melhoria para a eficiência das 38 DMUs ineficientes foi a Liquidez Geral, que precisa ser aumentada na ordem de 35,01%, para que as concessionárias ineficientes alcancem a fronteira de eficiência. O Giro do Ativo deve ser aumentado em 30,86% e o Endividamento deve ser reduzido em 19,50%, já que o DEA trabalhou com o inverso do endividamento.

Os resultados da pesquisa limitam-se ao conjunto das 51 empresas contempladas na amostra e sob a perspectiva dos 7 fatores de *input* e de *output*, de forma que, a inclusão ou exclusão de DMUs e alteração nos fatores da análise altera os resultados encontrados.

Para trabalhos futuros recomenda-se um estudo longitudinal do comportamento da eficiência deste mesmo grupo, considerando os mesmos fatores da análise, ou ainda replicar este estudo em outro segmento econômico, ou ainda estudos com a seleção de outros fatores de *input* e de *output*. Ademais, é indicado um estudo comparativo das eficiências dos desempenhos econômico-financeiros de rodovias federais e estaduais.

REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre. **Estrutura e Análise de Balanços: Um Enfoque Econômico-Financeiro**. 11. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2015. 366 p.
- ATHAYDE, Andrea Hora. **Avaliação de desempenho do transporte rodoviário de cargas pelo Método de Análise Envoltória de Dados - DEA**. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.
- AZAMBUJA, Ana Maria Volkmer de. **Análise de Eficiência na Gestão do Transporte Urbano por Ônibus em Municípios Brasileiros**. Florianópolis, 2002. 385 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.
- AZEVEDO, Guilherme Henrique Ismael de et al. Uso de análise envoltória de dados para mensurar eficiência temporal de rodovias federais concessionadas. **Journal Of Transport Literature**, v. 6, n. 1, p.37-56, jan. 2012.
- BEUREN, Ilse Maria et al. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm
- CAMPOS NETO, C. A. S.; FERREIRA, I. M. As interfaces da infraestrutura econômica com o desenvolvimento: aspectos conceituais, metodológicos e apresentação dos capítulos. In: PÊGO, B.; CAMPOS NETO, C. A. S. (Orgs.). **Infraestrutura econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025**. Brasília: Ipea, 2010. Livro 6, v. 1.
- CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva et al. **Gargalos e demandas da infraestrutura rodoviária e os investimentos do PAC: mapeamento Ipea de obras rodoviárias**. Brasília: Ipea, mar. 2011. (Texto para Discussão, n. 1592).
- CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva; PAULA, Jean Marlo Pepino de; SOUZA, Frederico Hartmann de. **Rodovias brasileiras: políticas públicas, investimentos, concessões e tarifas de pedágio**. Rio de Janeiro: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1668).
- CAMPOS NETO, Carlos Alvares da Silva. **Investimentos na Infraestrutura de Transportes: Avaliação do Período 2002-2013 e Perspectivas para 2014-2016**. Brasília: Ipea, dez. 2014. (Texto para Discussão, n. 2014).
- CAVALCANTE, Sueli Maria de Araújo. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): Utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos da gestão**. 2011. 215 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- CHARNES, A., W. W. Cooper & E. Rhodes (1978), Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8). Acesso em: 18 maio 2018.
- CLÍMACO, João Carlos Namorado; MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZA, Lidia Angulo. A study of highways performance with a MOLP-DEA model and an interactive tri-criteria linear programming package (TRIMAP). **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v. 7, n. 1, p. 163-179, 2010.

COLAVITE, Alessandro Serrano; KONISHI, Fabio. A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 12., 2015, Resende.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE – CNT (2006). **Atlas do Transporte**. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/paginas/atlas-do-transporte>. Acesso em: 18 de maio de 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE – CNT (2017). **Desempenho do setor, infraestrutura e investimentos**. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/estudo/transporte-rodoviario-desempenho>. Acesso em: 11 de março de 2018..

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE – CNT (2018a). **Plano CNT de Transporte e Logística 2018**. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/plano-cnt-transporte-logistica>. Acesso em: 18 de maio de 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE – CNT (2018b). **Rodovias Esquecidas**. Brasília – DF. Disponível em: <http://cnt.org.br/imprensa/Noticia/rodovias-esquecidas-do-brasil>. Acesso em: 18 de maio de 2018.

MARION, José Carlos. **Análise das Demonstrações Contábeis: Contabilidade Empresarial**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2009. 289 p.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise Financeira de Balanços: Abordagem Gerencial**. 7. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2010. 372 p.

FERREIRA, Fabio Romero Nolasco et al. **Análise das concessões de rodovias federais utilizando DEA sob a perspectiva do usuário**. In: XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional: a pesquisa operacional na busca de eficiência nos serviços públicos e/ou privados, Natal, 16 a 19 de setembro de 2013.

GIACOMELLO, Cintia Paese; OLIVEIRA, Ronald Lopes de. Análise Envoltória de Dados (DEA): Uma Proposta para Avaliação de Desempenho de Unidades Acadêmicas de uma Universidade. **Revista Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, p.1-22, maio 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2002. 175 p.

GOMES, Eliane et al. Gestão de auto-estradas: Análise de eficiência das auto-estradas federais brasileiras com portagens. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, Lisboa - Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 68-75, 2004.

GONZE, Nilson Corrêa. **Concessão em rodovias federais: uma análise de evolução dos modelos de regulação técnica**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Rio de Janeiro, 2014.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Análise de Balanços**. 10. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2012. 254 p.

LACERDA, Sander Magalhães. O Financiamento da infra-estrutura rodoviária através de contribuintes e usuários. **BNDES**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 141-159, mar. 2005.

MATARAZZO, Dante Carmine. **Análise Financeira de Balanços**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEZA, Lidia Angulo et al. Seleccção de variáveis em DEA aplicada a uma análise do mercado de energia eléctrica. **Investigação Operacional**, Portugal, n. 27, p.21-36, 2007.

POSSAMAI, Rodrigo Panizzi. **Avaliação de eficiência técnica em concessionárias de rodovias utilizando análise envoltória de dados**. 2006. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2012. 334 p.

SALGADO, Samuel de Resende. **Concessões rodoviárias federais: análise da eficiência das concessionárias e da evidenciação do ativo de infraestrutura**. 2017. 199 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SILVA, Tarcio Lipes da. **Aálise dos Moldes Não Paramétricos de Avaliação de Eficiência e Performance dos Bancos Comerciais Brasileiros**. 2006. 149 f. Tese (Doutorado) - Curso de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SOARES DE MELLO, João Carlos Correia Baptista et al. Análise de Envoltória de Dados no Estudo da Eficiência e dos Benchmarks para Companhias Aéreas Brasileiras. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p.325-346, ago. 2003.

SOARES DE MELLO, João Carlos Correia Baptista et al. **Curso de Análise de Envoltória de Dados**. In: XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Gramado, RS. 27 a 30 de setembro de 2005.

SOLLERO, Maria Karla Vervloet; LINS, Marcos Pereira Estellita. **Avaliação de eficiência de distribuidoras de energia eléctrica através da análise envoltória de dados com restrições aos pesos**. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Minas Gerais: 2004.

SOUZA, Werlon Marques. **Eficiência relativa da Governança de tecnologia da informação nas instituições federais de ensino superior do Brasil sob a perspectiva da Gestão De TI**. 2017. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Políticas Públicas e Gestão da Educação Superior, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

APÊNDICE A

Tabela 1 – Ranking decrescente de eficiência econômico-financeira das empresas
Concessionárias de Rodovias

Posição	DMUs	Score	RTS
1º	CAMINHOS DO PARANÁ	100,00	0
2º	CENTROVIAS	100,00	0
3º	CLN	100,00	0
4º	ECOVIAS	100,00	0
5º	CONCEPA	100,00	0
6º	CRT	100,00	0
7º	ECOSUL	100,00	0
8º	ECOVIA	100,00	0
9º	LAMSA	100,00	0
10º	ROTA DOS COQUEIROS	100,00	0
11º	TEBE	100,00	0
12º	AB TRIANGULO DO SOL	100,00	0
13º	VIALAGOS	100,00	0
14º	AB COLINAS	99,63	1
15º	VIAOESTE	98,81	1
16º	INTERVIAS	97,81	1
17º	AUTOBAN	96,19	1
18º	AUTOVIAS	94,17	1
19º	RODONORTE	88,28	1
20º	RODOANEL OESTE	84,43	1
21º	ECOPONTE	72,92	1
22º	NOVADUTRA	67,67	1
23º	TAMOIOS	65,00	1
24º	ECOCATARATAS	64,45	1
25º	VIAPAR	54,52	1
26º	PLANALTO SUL	54,39	1
27º	RÉGIS BITTENCOURT	44,79	1
28º	FERNÃO DIAS	43,01	1
29º	ECO101	41,72	1
30º	MGO RODOVIAS	40,58	1
31º	CCR MSVia	40,00	1
32º	TRANSBRASILIANA	38,88	1
33º	BAHIA NORTE	37,13	1
34º	RODOVIAS DO TIETÊ	32,49	1
35º	ECONORTE	31,95	1
36º	ECOPISTAS	30,33	1
37º	LITORAL SUL	28,52	1
38º	FLUMINENSE	27,76	1
39º	RODOVIA DO AÇO	26,53	1
40º	ROTA DAS BANDEIRAS	24,08	1
41º	ROTA DO ATLÂNTICO	19,35	1
42º	VIABAHIA	19,23	1
43º	AB NASCENTES DAS GERAIS	18,69	1
44º	VIA 040	18,60	1
45º	CONCER	17,29	1
46º	CART	13,69	1
47º	CONCEBRA	13,22	1
48º	ROTA DO OESTE	12,98	1
49º	SPVIAS	11,49	1
50º	VIARIO	10,69	1
51º	ENTREVIAS	8,81	1
	Média	58,63	

Fonte: Dados da Pesquisa