

**DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E GERAÇÃO DE VALOR: proposta de análise e evidência empírica no mercado de construção civil brasileiro**

**RICARDO VINÍCIUS DIAS JORDÃO**  
FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL/MG)

**FREDERICO CESAR MAFRA PEREIRA**  
FPL EDUCACIONAL (FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO/MG)

**DAVIDSON JÚNIO COSTA**  
FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO (FPL/MG)

# DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO E GERAÇÃO DE VALOR: proposta de análise e evidência empírica no mercado de construção civil brasileiro

## Resumo

O objetivo desta pesquisa foi analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro e geração de valor econômico adicionado (EVA®) no mercado de construção civil brasileiro. Com base nas teorias de finanças e contabilidade, realizou-se um estudo descritivo, aplicado, quantitativo e qualitativo, operacionalizado por meio da *Data Envelopment Analysis* (DEA) aplicada às empresas do setor de construção civil listadas na BM&FBOVESPA, no período entre 2010 a 2016, complementado por um estudo de caso na Direcional. A proposta original revelou que a DEA pode ser utilizada como ferramenta complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional. Nesse sentido, (i) a análise do setor de construção civil revelou que as empresas EZTEC, Helbor, Trisul e Direcional foram aquelas com melhor desempenho econômico-financeiro no período; e (ii) a análise do EVA®, como métrica de criação de valor e base de avaliação do escore de eficiência técnica relativa, revelou que as empresas Direcional, EZTEC, MRV e CR2 foram consideradas eficientes nos sete exercícios analisados. Além disso, os resultados comparativos da Direcional com o setor de construção civil trazem significativas contribuições à teoria e prática gerencial, revelando que a DEA pode ser usada como parte de um modelo integrado com outras métricas como o EVA® para dimensionar a eficiência técnica relativa e guiar a avaliação de desempenho econômico-financeiro das empresas em relação a seus setores.

**Palavras-chave:** Gestão Financeira. Geração de Valor. Desempenho. Teorias de Finanças e Contabilidade. Análise Envoltória de Dados (DEA).

## 1 Introdução

Com a crescente competitividade dos mercados, os sistemas de avaliação de desempenho vêm se tornando cada vez mais relevantes, sendo fundamentais para a análise estratégica das empresas e para a tomada de decisão gerencial (Ferreira *et al.*, 2014; Teixeira & Amaro, 2013; Fathabadi *et al.*, 2014; Aguiar, 2015; Dutra *et al.*, 2015; Garry & Villarreal, 2016; Demirel & Eskin, 2017). Nesse sentido, as informações advindas da contabilidade vêm ganhando destaque, crescendo em termos de interesse e importância ao longo do tempo com índices do desempenho econômico-financeiro organizacional (Kapelko *et al.*, 2014; Aguiar, 2015). Faz-se relevante, porém, que modelos multicriteriais integrados possam dimensionar a eficiência técnica relativa e guiar a avaliação de desempenho econômico-financeiro das empresas e dos setores, como o de construção civil, oferecendo-lhes condições de monitorar, comparar e corrigir suas estratégias geradoras de valor. O entendimento dessas questões, porém, ainda está por acontecer em profundidade, especialmente no Brasil.

Reconhecendo e explorando tal lacuna de investigação, este artigo teve como objetivo analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro e geração de valor econômico adicionado (EVA® – do inglês, *Economic Value Added*) no mercado de construção civil brasileiro, tendo como base um estudo nas empresas deste setor listadas na BM&FBovespa, operacionalizado por meio da *Análise Envoltória de Dados* (DEA, do inglês, *Data Envelopment Analysis*), compreendendo o período entre 2010 a 2016, complementado por um estudo de caso na Direcional.

A justificativa de uma pesquisa deriva de suas contribuições para a sociedade, como defendido por Jordão *et al.* (2014), sendo o desempenho e a geração de valor das organizações fator determinante na tomada de decisão dos *stakeholders*, desafiando a gestão financeira na proposição de técnicas que possibilitem comparações multicriteriais entre as empresas e setores. Além da relevância da indústria de construção civil para a economia e sociedade, sob o prisma acadêmico, a pesquisa se justifica (i) por ajudar a preencher a lacuna de investigação supramencionada; (ii) por ampliar o entendimento do tema, demonstrando o potencial da

aplicação da DEA como técnica complementar à avaliação do desempenho econômico-financeiro tradicional; e (iii), especialmente, pela originalidade da proposta multicriterial desenvolvida, aplicada e validada, trazendo contribuições às teorias de contabilidade e finanças. Com base nessas teorias, (iv) essa proposta dimensiona o EVA® a partir da aplicação da árvore de criação de valor, ao mesmo tempo em que se trabalha com a DEA para análise setorial, contrastando o desempenho econômico-financeiro do caso em tela e do setor – questão cujo entendimento ainda é incipiente na literatura internacional e que carece ser amplamente desenvolvida em economias emergentes, como no caso do Brasil. Essas questões trazem profundas e significativas implicações para a prática gerencial, oferecendo às empresas “um caminho” para a melhoria de seu desempenho, e gerando um processo de *benchmarking* competitivo para organizações e setores em situações similares.

Este artigo está estruturado em mais cinco seções, além desta introdução. Na sequência, apresenta-se a plataforma de sustentação teórica. Na seção 3 descreve-se a metodologia da pesquisa. Na seção 4 são apresentados e analisados os resultados do estudo e, na seção 5, eles são discutidos juntamente com as premissas de pesquisa. Por fim, na seção 6 tecem-se considerações finais à luz dos objetivos iniciais propostos, seguidas das referências.

## **2 Desempenho Econômico-Financeiro e Geração de Valor na Construção Civil**

A moderna teoria de finanças empresariais preconiza uma gestão financeira voltada para a geração de riqueza aos acionistas, como ponderam Fathabadi *et al.* (2014). Segundo Dilásccio *et al.* (2007), o EVA® é uma excelente alternativa para dimensionar a geração de valor, principalmente se essa métrica estiver vinculada à árvore de criação de valor. Não obstante, faz-se relevante a adoção de indicadores e medidas complementares de avaliação de desempenho com foco na sustentabilidade financeira de longo prazo.

Uma das ferramentas que vem sendo muito utilizada nos últimos anos é a DEA. Segundo Mello *et al.* (2003), Ferreira *et al.* (2014) e Polat e Bingol (2017), essa é uma ferramenta que promove a medida de eficiência de unidades produtivas por meio de *inputs* e *outputs*, e pode ser usada para medir o desempenho, compreendendo aspectos financeiros e não financeiros. Nesse ensejo, buscou-se analisar a efetividade econômico-financeira da Direcional em relação às empresas de construção civil listadas na BM&FBOVESPA, em termos de valor adicionado (EVA®) –, que é uma das principais medidas de eficácia –, por meio da DEA, que, por sua vez, é uma das principais medidas de eficiência.

O setor de construção civil no Brasil fora caracterizado como de alto desempenho entre os anos de 2004 e 2013, acima do PIB nacional (CBIC, 2016), evidenciando, com isso, eficácia e eficiência na aplicação de recursos nesse período. Todavia, em anos recentes, o setor vem passando por uma recessão decorrente da crise na economia, evidenciando a necessidade de ferramentas adicionais para análise das estratégias financeiras das empresas.

A partir da abertura dos mercados, os interesses e necessidades informacionais são, segundo Kapelko *et al.* (2014), Aguiar (2015) e Demirel e Eskin (2017), atendidos normalmente por meio da análise das DCs, extraído-se as informações que embasem seus processos de tomada de decisão. Bortoluzzi *et al.* (2011) afirmam que, apesar das limitações, a técnica de análise das DCs ainda é a forma mais comum de avaliar o desempenho econômico-financeiro das companhias.

A própria teoria de contabilidade (*e.g.* Hendriksen & Van Breda, 1999) reconhecem que somente as informações fornecidas pelos relatórios contábeis não são suficientes para que se possa ter uma visão do desempenho geral das empresas. Entretanto, a teoria da contabilidade preconiza que as informações contábeis são imprescindíveis em qualquer tipo de avaliação empresarial, necessitando, por vezes, ser complementadas por outros métodos para que venham agregar informações, potencializando a tomada de decisão.

O número de empresas que têm demonstrado interesse em posicionarem-se diante dos concorrentes no mercado vem aumentando e, por isso, estão cada vez mais utilizando análises

econômico-financeiras como forma de avaliação de desempenho. Isso se explica porque, além de proporcionar parâmetros de comparação entre empresas concorrentes, possibilitam identificar, entre várias características, a situação em que a companhia se encontra em determinado período para que medidas de prevenção e/ou correção sejam efetuadas (Ferreira *et al.*, 2014; Abbas *et al.*, 2013; Garry & Villarreal, 2016). Um índice, além de ser utilizado para aferir o resultado final do projeto, requer sistema de informação e metodologia eficientes para o que deseja medir e para que possa ser aplicado a qualquer momento para verificar se as metas preestabelecidas estão alcançando os resultados esperados (Sallaberry, 2012). Diante disso, o mercado está saindo de medidas tradicionais (lucratividade e rentabilidade) e voltando para métricas mais completas, que consideram o custo de oportunidade do capital necessário para gerar o verdadeiro lucro, como ponderam Fathabadi *et al.* (2014). A partir dessa demanda, no que diz respeito à perspectiva financeira, o foco da gestão voltou-se para o desempenho alicerçado na criação de valor. Em particular, as empresas do setor de construção civil estão enfrentando desafios adicionais para maximizar o retorno a seus acionistas, devido a um acirramento da competição e redução dos incentivos governamentais.

A literatura apresenta vários métodos e medidas de criação de valor, ganhando destaque o EVA® (*e.g.* Dilásccio *et al.*, 2007) e a DEA como meio para analisar pontos estratégicos relacionados à rentabilidade, ao desempenho e à geração de valor organizacional (*e.g.* Aguiar, 2015). Segundo Dilásccio *et al.* (2007), criar valor surge quando os resultados superam as expectativas dos acionistas, impulsionando a maximização de sua riqueza. Já a DEA baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos e não utiliza interferências estatísticas, possibilitando medir a eficiência de um conjunto de unidades produtivas que consomem múltiplos insumos para produzir múltiplos produtos, que busca a otimização por meio de problema de programação linear (PPL). A DEA faz sua análise a partir da fronteira de eficiência, que representa o máximo de produtividade para determinada quantia de recursos estabelecida (Périco *et al.*, 2008; Polat & Bingol, 2017; Hoe *et al.*, 2018). A DEA determina as melhores condições de operação para cada unidade tomadora de decisão (DMU - do inglês *Decision Making Units*) individualmente, de modo a maximizar o seu índice de desempenho, e aplica as mesmas condições às demais DMUs sob análise (Saurin *et al.*, 2010). A partir dessa metodologia, as DMUs que apresentam índice de eficiência relativa igual ou superior às outras unidades do grupo são consideradas eficientes e determinam a fronteira de eficiência, servindo como *benchmarks* ou *peers* para as unidades ineficientes (Ferreira *et al.*, 2014; Kumar & Charles, 2016; Abbas *et al.*, 2013; Polat & Bingol, 2017). A essência da análise da DEA está em encontrar a melhor DMU Virtual para cada DMU real.

O modelo conhecido como DEA-CCR determina a eficiência pela otimização de insumos e produtos por meio da distribuição de pesos aos mesmos. A conversão dada pelo PPL converte-os em “insumo virtual” e “produto virtual” e o modelo tem como restrição o fato de que cada DMU em análise não gere uma razão superior a 1 (Mello *et al.*, 2003). Outro modelo é chamado de DEA-BCC, no qual as unidades avaliadas apresentam retornos variáveis de escala, para os quais o acréscimo em uma unidade pode gerar acréscimo não proporcional no volume de produtos. Saurin *et al.* (2010) apregoa que a principal diferença entre os modelos CCR e BCC é o retorno constante à escala (CRS) para retornos variáveis à escala (VRS). É necessário sublinhar, ainda, a orientação no uso da DEA, já que a análise dos resultados apresentados pelos modelos clássicos pode ter dois desdobramentos: a otimização dos insumos ou a produção (Cook & Zhu, 2008). É possível também, segundo Aguiar (2015), uma orientação híbrida, de modo a trabalhar tanto insumos quanto produtos, ao alcance da fronteira de eficiência. O caminho a ser seguido depende dos objetivos de cada organização e de sua tecnologia. Neste caso, especificamente, a orientação será realizada para os *inputs* em função dos resultados financeiros.

São diversos os trabalhos constantes na literatura contemporânea que abordam a avaliação de desempenho e o uso da DEA. Ferreira *et al.* (2014) aplicaram a DEA e avaliaram o

desempenho econômico-financeiro dos cinco maiores bancos de Portugal no período de dois anos. O estudo permitiu adotar uma proposta multicriterial de desempenho além de evidenciar o sucesso da DEA para medida da eficiência dos bancos. Neves *et al.* (2012) avaliaram a eficiência da geração de retorno aos acionistas das empresas do setor de construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio da DEA. Os autores concluíram que através da DEA pode-se identificar as companhias eficientes e ineficientes e que os resultados auxiliam na tomada de decisão sobre investir/continuar investindo ou não em determinada empresa do setor. Kumar e Charles (2016) analisaram o desempenho dos bancos indianos do setor público e privado no período entre 1995/96 a 2009/10 usando a DEA. Os autores concluíram por meio da DEA que os bancos do setor público possuem eficiência técnica melhor que os bancos do setor privado. A DEA também evidenciou uma direção para os bancos ineficientes a partir da qual os gestores podem seguir.

Abbas *et al.* (2013) avaliaram o desempenho econômico-financeiro de 10 bancos estatais no Paquistão pré e pós período de Fusão e Aquisição. Foram empregados indicadores tradicionais e a DEA. Os resultados do estudo mostraram que não há melhoria no desempenho dos bancos após a fusão e aquisição; porém os autores revelaram a DEA por apresentar os bancos de referência para aqueles ineficientes, indicando alternativas para se alcançar a eficiência. Fries *et al.* (2015) utilizou a DEA-VRS para avaliar a eficiência técnica do faturamento das maiores empresas de construção civil entre 2005 a 2014. Os autores concluíram que a DEA revelou a produtividade das construtoras e evidenciou uma composição cada vez maior de insumos que as empresas têm empregado para gerar a mesma quantidade de produto. Jordão *et al.* (2015) analisaram o desempenho econômico-financeiro das cooperativas de crédito em termos de valor econômico adicionado (EVA®), a partir de índices oriundos da árvore de valor por meio da DEA entre o período de 2009 a 2013. Os autores concluíram que os resultados indicaram que não há uma relação direta entre a DEA e o EVA® indicando que não necessariamente as empresas tem eficiência e eficácia, porém revelaram que a DEA pode ser utilizada na análise financeira trazendo informações complementar à tradicional.

Garry e Villarreal (2016) analisaram o desempenho macroeconômico nos países da América Latina no período entre 1990 a 2013 utilizando indicadores que desempenham no monitoramento e controle do processo econômico nacional. Os autores concluíram que os indicadores de desempenho são fundamentais para a tomada de decisão e propuseram um novo indicador com um potencial na avaliação do desempenho futuro.

Em suma, observa-se que a avaliação de desempenho tem se tornado um fator decisivo na tomada de decisões e várias são as métricas usadas para avaliação das mesmas. Nos estudos e pesquisas desenvolvidos na busca por aprimoramento dessas metodologias, tem se destacado a DEA, medida de desempenho que faz com que a decisão fique norteadora por um único índice construído por meio de várias abordagens de desempenho diferentes (Macedo & Cavalcante, 2009). Tal metodologia pode ser considerada uma medida de avaliação de desempenho contemporânea, contrapondo-se às métricas tradicionais.

### **3 Procedimentos Metodológicos**

A pesquisa descrita nesse artigo consiste em um estudo descritivo aplicado, a partir das abordagens quantitativa e qualitativa, que utiliza a análise setorial complementada por um estudo de caso. Foram analisados os demonstrativos contábeis dos exercícios sociais de 2010 a 2016 de 15 empresas do setor de construção civil listadas na BM&FBOVESPA, com intuito de verificar o desempenho econômico-financeiro de cada companhia, e na sequência, comparar o desempenho da Direcional com o setor.

Com o propósito de atingir os objetivos do trabalho foram testadas duas premissas: i) a DEA pode ser utilizada em companhias do setor de construção civil brasileiro como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional e ii) a de que a Direcional gera desempenho financeiro superior ao das demais companhias do setor.

As unidades de análise são as companhias do setor de consumo cíclico, subsetor de construção civil classificadas no segmento de edificações, listadas na BM&FBOVESPA no novo mercado – CR2, Cyrela, Direcional, Even, EZTEC, Gafisa, Helbor, JHSF, MRV, PDG, Rodobens, Rossi, Tecnisa, Trisul e Viver. Os dados foram coletados a partir das demonstrações contábeis (DCs) referente aos exercícios findos entre 2010 e 2016, sendo esses dados secundários obtidos no *site* <http://www.fundamentus.com.br>. Além disso, outras informações foram extraídas nos relatórios de administração (RAs), nas notas explicativas (NEs), nos *releases* de resultados e nos *sites* das empresas. Com base nos referidos dados foram extraídos os índices que compõem o EVA®, com o objetivo de possibilitar o processamento dos mesmos por meio da DEA e o cálculo do EVA® das companhias.

O EVA® representa importante índice para aferição da criação de valor para as empresas. Portanto, para que esse relevante índice de desempenho fosse utilizado nesse estudo, foi necessário desenvolver o cálculo do WACC. Para cálculo do WACC, a taxa de juros da dívida foi obtida a partir da ponderação entre as despesas financeiras e o endividamento total deduzido o financiamento da produção e entre o custo do financiamento da produção (apropriado no custo do imóvel conforme OCPC-01) e o financiamento da produção. A taxa do imposto sobre a renda foi estabelecida em 34% apenas para as *holdings*. As empresas controladas pela *holding*, na qual são constituídos os empreendimentos imobiliários e que dispõe do financiamento da produção, são submetidas ao regime de tributação diferenciada. Para tais empresas, é aplicável um regime especial de tributação (RET), conforme artigo 4º e 8º da Lei Federal nº 10.931/2004 e Instrução Normativa nº 1.435/2013. A taxa de retorno exigida pelos acionistas foi obtida a partir do modelo de precificação de ativos CAPM. Para o cálculo do CAPM, o retorno percentual sobre um ativo livre de risco, foi utilizado a taxa anual Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), conforme recomendações de Jordão e Almeida (2017). Para identificar o Beta para cálculo do retorno esperado sobre um ativo de risco, foram extraídos da base de dados do InfoMoney no *site* [www.infomoney.com.br/mercados/acoes-e-indices](http://www.infomoney.com.br/mercados/acoes-e-indices) os retornos totais aos acionistas e as cotações do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA), sendo utilizados dados diários abrangendo os últimos três anos a data do exercício analisado. O Beta foi estimado a partir do suplemento do programa *Excel* Análise de Dados/ Regressão do pacote *Microsoft Office* 2013. Quanto à definição do prêmio de risco, foi utilizada neste estudo a taxa de 5% conforme recomendações de Damodaran (2010). Outras variáveis financeiras – Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML), Margem EBITDA (ME), ROA, ROIC, ROE, Q de Tobin (Q-T), MVA® e EVA® - foram necessárias para desenvolver o cálculo a partir das DCs, NEs e *releases* de resultados, com o propósito de complementar a base de índices, consideradas necessárias neste estudo para atender ao objetivo proposto.

Foram coletadas, ainda, tendo como base a proposta de Aguiar (2015), informações para a utilização de índices componentes da árvore de criação de valor para atender às características da metodologia DEA utilizada. Diante da magnitude, verificou-se a necessidade de redução do número de variáveis a serem tratadas pela DEA. As variáveis excluídas em nada prejudicam o cálculo do EVA®, uma vez que estão incluídas nas variáveis selecionadas para o processamento, sendo apenas desdobramentos das mesmas. Assim, foram selecionados cinco insumos (*inputs*) e um produto (*output*) que retratam mais condensadamente a composição do EVA® nas companhias do setor de construção civil, assim discriminados: *Input* 1 – Impostos; *Input* 2 – Despesas operacionais; *Input* 3 – Custo de capital; *Input* 4 – Capital empregado; e *Output* 1 – Receita. Após o tratamento dos dados constantes nas DCs pelo *Excel* 2013 do Pacote *office*, os valores foram trabalhados de forma a apresentarem os montantes de cada componente do EVA® a cada exercício social de cada companhia e o valor do próprio EVA®. Feito isso, foi possível o processamento pela DEA-VRS com orientação a *inputs* pela *Performance Improvement Management Software (PIM-DEA)*, versão 3.2. Tal orientação está em conformidade com Saurin *et al.* (2010), que ressaltam a adequação do modelo DEA-VRS para os setores que atuam com retornos variáveis de escala. Para que não haja distorção nos

resultados, as DMUs devem corresponder pelo menos a três vezes a soma de insumos e produtos, como recomendam Lopes *et al.* (2011). O modelo estabelecido e as variáveis selecionadas neste estudo atendem a esse requisito, já que são cinco variáveis e um grupo de 15 unidades.

De acordo com o grau de eficiência, os resultados alcançados possibilitam discussão sobre quais companhias do setor de construção civil serviram de *benchmarks* para as demais em cada exercício social, no quesito criação de valor, sendo que as unidades classificadas como ineficientes podem fazer uso dessas informações a partir da aderência aos pontos considerados fortes nas unidades eficientes. Já as companhias consideradas eficientes pelo modelo terão parâmetros para incrementar seu desempenho com base na análise dos resultados apresentados. Complementando, os escores de eficiência apurados foram usados como dados para uma análise estatística descritiva com o intuito de verificar a variabilidade e consistência dos mesmos. Para isso, foi usado o suplemento do programa *Excel/ análise de dados/ análise descritiva* do pacote *Microsoft Office 2013*. Os resultados provocaram discussão quanto à assimetria, média, valores mínimo e máximo e intervalo dos escores de cada período em análise, apresentados pela DEA. Em sequência, foram feitos cálculos de índice de correlação para determinar a existência ou não de correlação entre o escore de eficiência apurado pela DEA e o EVA® apresentado pelas companhias de construção civil. Para tanto, foi utilizado o suplemento do programa *Excel/ análise de dados/ correlação* do pacote *Microsoft Office 2013*.

Visando aumentar a validade interna do estudo, procurou-se agregar informações coletadas em outras fontes de evidência (processo de triangulação). Assim, sempre que possível, as informações oriundas de uma fonte foram confrontadas com as de outras fontes, para confirmá-las e validá-las ou então refutá-las (Jordão *et al.*, 2014). Nesse sentido, foram realizadas também coletas de dados da Direcional, de natureza qualitativa de fonte primária, com realizações de entrevistas pessoais, em profundidade, apoiadas por um roteiro semiestruturado de entrevista. Polat e Bingol (2017) recomendam o uso de entrevistas a fim de verificar a validade do modelo e sua usabilidade. A escolha dos entrevistados foi feita por tipicidade, com base no acesso às informações. Foram entrevistadas pessoas de diferentes cargos e níveis, passando por diretores, superintendentes, gerentes, coordenadores, supervisores e analistas de diferentes departamentos que pudessem representar todas as áreas funcionais. A análise das entrevistas foi realizada com base no método de análise de conteúdo, como indicado por Jordão e Souza (2013). Dos 40 convites enviados, houve a confirmação de 31 deles com duração aproximada de 50 minutos.

#### **4 Apresentação Análise dos Resultados**

Com o objetivo de analisar o desempenho econômico-financeiro das companhias componentes deste estudo, utilizaram-se as análises dos índices de lucratividade, rentabilidade e criação de valor, que fornecem os parâmetros iniciais para avaliação do desempenho das referidas companhias, durante o período de 2010 a 2016. Essa análise foi posteriormente complementada com a aplicação da modelagem de Análise Envoltória de Dados (DEA). Esse processo está alinhado com os estudos de Ceretta e Niederauer (2001), Kassai (2002), Nascimento (2011), Ferreira *et al.* (2014), Abbas *et al.* (2013) e Goto *et al.* (2017), que também utilizaram análises de índices econômico-financeiros tradicionais em complemento à aplicação da DEA. Sobre os índices que evidenciam o lucro por meio de suas vendas foram calculados a MB, ME e ML. A Tabela 1 apresenta o cálculo dos índices de lucratividade das empresas de construção civil do período entre 2010 a 2016.

A partir da análise dos índices de lucratividade foi possível perceber que a EZTEC teve o melhor desempenho em relação às suas vendas ao longo do período analisado, sendo a companhia com a maior MB média (50,8% a.a.), com a maior ME média (6,38% a.a.) e ML média de 46,7% a.a.. Seguida da JHSF, com MB média de 44,3% a.a., ME média de 6,4% a.a. e ML média de 17,1% a.a. e, na sequência, a MRV, com MB média de 29,8% a.a., ME média de

2,8% a.a. e ML média de 14,7% a.a. A companhia Viver apresentou o pior desempenho, com menor MB média (-5,0% a.a.), a menor ME média (-4,3% a.a.) e a menor ML média (-62,6% a.a.). Em seguida a PDG, com MB média de 13,0% a.a., ME média de -1,7% a.a. e ML média de -34,0% a.a., e CR2 com MB média de 28,3% a.a., ME média de 0,7% a.a. e ML média de -12,8% a.a.. Tal análise corrobora os achados de Camargos e Barbosa (2005) e Duarte e Lamounier (2007), que concluíram em suas pesquisas que os índices de lucratividade possibilitam observar quais empresas possuem melhor desempenho operacional, gerencial e financeiro. As evidências obtidas por meio das entrevistas permitiram confirmar e ampliar os achados de Nascimento (2011), que acredita que as empresas do setor de construção civil precisam de suporte para que possam perseguir a melhoria do desempenho que seja entendido como adequado pelo mercado. No estudo em tela também foi possível inferir, por meio dos depoimentos formais e conversas informais, que as companhias do setor precisam de ações estratégicas para obter melhor desempenho em relação às suas vendas.

Sobre os índices que demonstram o retorno sobre o investimento realizado foram calculados ROA, ROIC e ROE, também apresentados na Tabela 1. A partir da análise dos índices de rentabilidade foi possível perceber que a EZTEC apresentou o melhor retorno ao longo dos sete períodos analisados, sendo a companhia com o maior ROA médio (10,7% a.a.), maior ROIC médio (11,7% a.a.) e maior ROE médio (18,6% a.a.). Em seguida, aparece a MRV, com ROA médio de 5,2% a.a., ROIC médio de 7,5% a.a., e ROE médio de 14,6% a.a.. Na sequência, a Helbor, com ROA médio de 4,9% a.a., ROIC médio de 7,7% a.a., e ROE médio de 14,5% a.a.. A companhia Viver apresentou o pior retorno, com ROA de -7,5% a.a., ROIC médio de -11,1% a.a., e ROE médio de -68,0% a.a.. Seguido da PDG, com ROA médio de -7,9% a.a.; ROIC médio de -13,7% a.a., e ROE médio de -38,6% a.a.. Na sequência a Rossi, com ROA médio de -1,9% a.a.; ROIC médio de -2,6% a.a. e ROE médio de -12,8% a.a..

Em síntese, os índices de rentabilidade complementaram os índices de lucratividade, fornecendo uma medida do desempenho econômico-financeiro das empresas do setor. Nesse ensejo, vale mencionar que, enquanto a análise de lucratividade notificou que as características da EZTEC, JHSF e MRV obtiveram expressivos lucros e que o lucro das companhias Viver, PDG e CR2 foi menor, a análise de rentabilidade acusou que as empresas EZTEC, MRV e Helbor apresentaram maior retorno, e as companhias Viver, PDG e Rossi os menores retornos ao longo do período analisado. Em conjunto, esses achados possibilitam abstrair que EZTEC, MRV e Helbor tiveram o melhor desempenho financeiro (em termos de lucratividade e rentabilidade) e que a Viver, PDG e Rossi, o pior desempenho financeiro. Esses resultados estão em linha com os achados anteriores de Camargos e Barbosa (2005), Duarte e Lamounier (2007), Nascimento (2011) e Fathabad *et al.* (2014), que salientaram que os índices de rentabilidade completam os de lucratividade, proporcionando uma visão da capacidade da empresa tanto em gerar retornos com sua atividade principal, quanto a sua capacidade em fazer boa gestão administrativa financeira e produzir lucros.

Sobre os índices que evidenciam o aumento do valor de mercado das empresas foram calculados o Q de Tobin, MVA® e EVA®, conforme Tabela 1. Por meio da análise dos índices de criação de valor, observou-se que na média do período analisado, todas as companhias destruíram valor; entretanto, a EZTEC foi a empresa que destruiu menor valor, com Q-T médio de 0,8; MVA® médio de -R\$ 431.307.499,92; e EVA® médio de -R\$ 62.435.657,51. Em sequência, a CR2, com Q-T médio de -0,2; MVA® médio de -R\$ 512.130.980,83; e EVA® médio de -R\$ 68.204.597,80. Em seguida, a Helbor, com Q-T médio de 0,7; MVA® médio de -R\$ 817.529.860,82; e EVA® médio de -R\$ 94.837.870,93. A companhia PDG destruiu maior valor, com Q-T médio de -1,1; MVA® médio de -R\$ 16.919.379.120,52; e EVA® médio de -R\$ 2.209.666.226,14. Em seguida, a Gafisa, com Q-T médio de -0,1; MVA® médio de -R\$ 6.398.222.491,94; e EVA® médio de -R\$ 899.867.384,86. Na sequência, a Rossi, com Q-T médio de -0,2; MVA® médio de -R\$ 5.415.372.161,48; e EVA® médio de -R\$ 804.275.338,45.

Tabela 1 – Índices de Lucratividade (%), Rentabilidade (%) e Criação de Valor (R\$ bilhões).

| Ano  | Empresas | CR2   | Cyrela | Direcional | Even | EZTEC | Gafisa | Helbor | JHSF  | MRV  | PDG   | Rodobens | Rossi | Tecnisa | Trisul | Viver |
|------|----------|-------|--------|------------|------|-------|--------|--------|-------|------|-------|----------|-------|---------|--------|-------|
| 2010 | MB       | 25,3  | 31,4   | 31,7       | 27,4 | 46,8  | 29,2   | 31,7   | 39,5  | 32,3 | 29,2  | 31,5     | 27,1  | 29,2    | 25,6   | 28,5  |
|      | ME       | 18,8  | 21,4   | 22,8       | 21,0 | 37,2  | 19,7   | 26,3   | 35,9  | 26,3 | 23,8  | 19,4     | 15,7  | 23,0    | 15,2   | 15,0  |
|      | ML       | 10,8  | 12,3   | 21,3       | 12,9 | 38,3  | 11,2   | 18,4   | 27,9  | 21,0 | 15,1  | 10,2     | 8,0   | 14,1    | 5,0    | 8,7   |
|      | ROA      | 6,3   | 5,4    | 7,9        | 8,3  | 14,6  | 5,5    | 8,3    | 8,2   | 8,6  | 4,7   | 3,3      | 2,6   | 5,7     | 3,3    | 2,6   |
|      | ROI      | 8,2   | 8,4    | 12,2       | 10,3 | 17,4  | 7,4    | 14,0   | 10,1  | 12,1 | 6,7   | 4,5      | 3,2   | 7,6     | 3,8    | 3,1   |
|      | ROE      | 11,8  | 13,9   | 21,0       | 17,9 | 22,2  | 11,2   | 26,0   | 19,9  | 22,1 | 13,4  | 10,6     | 9,5   | 19,3    | 7,8    | 6,0   |
|      | O-T      | 0,6   | 0,6    | 1,2        | 0,8  | 1,3   | 0,5    | 1,3    | 0,9   | 0,9  | 0,5   | 0,4      | 0,3   | 0,7     | 0,5    | 0,3   |
|      | MV       | -0,2  | -3,3   | 0,2        | -0,4 | 0,3   | -3,2   | 0,3    | -0,2  | -0,5 | -5,4  | -0,9     | -3,1  | -0,8    | -0,9   | -1,5  |
| EVA  | 0,0      | -0,5  | 0,0    | 0,0        | 0,0  | -0,4  | 0,0    | 0,0    | 0,0   | -0,1 | -0,7  | -0,1     | -0,4  | -0,1    | -0,1   |       |
| 2011 | MB       | 38,6  | 28,3   | 28,0       | 27,3 | 50,5  | 8,9    | 30,3   | 43,1  | 31,1 | 26,1  | 22,3     | 24,4  | 24,3    | 15,7   | 14,7  |
|      | ME       | 21,2  | 17,4   | 20,5       | 18,8 | 39,8  | -13,7  | 26,2   | 34,2  | 26,0 | 20,8  | 22,7     | 13,1  | 18,1    | 9,9    | -2,2  |
|      | ML       | 3,8   | 8,1    | 16,3       | 11,8 | 44,2  | -32,1  | 18,1   | 24,1  | 18,9 | 10,2  | 7,8      | 2,8   | 9,0     | -5,2   | -15,8 |
|      | ROA      | 3,0   | 4,7    | 6,2        | 6,3  | 15,0  | -7,8   | 7,5    | 9,5   | 8,0  | 4,2   | 1,4      | 0,9   | 2,7     | -0,4   | -2,5  |
|      | ROI      | 3,6   | 6,9    | 9,3        | 7,3  | 18,2  | -11,6  | 12,3   | 11,1  | 12,1 | 6,3   | 1,8      | 1,1   | 3,6     | -0,5   | -3,3  |
|      | ROE      | 1,8   | 11,0   | 15,1       | 14,2 | 23,5  | -35,7  | 25,2   | 18,9  | 22,2 | 11,0  | 8,1      | 4,0   | 9,6     | -8,7   | -11,4 |
|      | O-T      | 0,3   | 0,5    | 0,8        | 0,6  | 1,2   | -1,0   | 1,0    | 0,9   | 0,9  | 0,4   | 0,1      | 0,1   | 0,3     | 0,0    | -0,3  |
|      | MV       | -0,5  | -4,8   | -0,4       | -1,2 | 0,3   | -12,5  | 0,0    | -0,1  | -0,7 | -6,9  | -1,4     | -5,2  | -2,2    | -1,6   | -3,1  |
| EVA  | -0,1     | -0,7  | 0,0    | -0,1       | 0,0  | -1,5  | 0,0    | 0,0    | -0,1  | -1,1 | -0,2  | -0,6     | -0,3  | -0,2    | -0,3   |       |
| 2012 | MB       | 20,9  | 31,4   | 27,1       | 28,5 | 51,8  | 25,6   | 32,9   | 48,6  | 27,9 | -18,5 | 30,6     | 21,1  | 14,1    | 23,9   | -59,9 |
|      | ME       | -1,5  | 20,8   | 21,0       | 19,6 | 40,5  | 9,2    | 26,8   | 34,0  | 19,0 | -27,4 | 22,8     | 9,8   | -0,1    | 17,4   | -98,8 |
|      | ML       | -16,3 | 11,3   | 16,5       | 11,9 | 42,0  | -3,1   | 19,0   | 20,3  | 12,4 | -50,0 | 10,6     | -7,6  | -12,6   | 4,3    | -138  |
|      | ROA      | -1,5  | 5,6    | 7,0        | 7,4  | 13,7  | 1,4    | 7,6    | 8,9   | 5,9  | -12,8 | 5,2      | -0,9  | -2,3    | 2,6    | -14,2 |
|      | ROI      | -1,7  | 8,4    | 10,2       | 8,6  | 16,4  | 2,0    | 12,8   | 9,9   | 8,7  | -18,6 | 7,2      | -1,1  | -3,0    | 2,9    | -19,8 |
|      | ROE      | -6,6  | 13,0   | 16,9       | 14,2 | 20,3  | -4,9   | 26,2   | 14,2  | 13,9 | -43,4 | 10,9     | -9,0  | -13,0   | 5,6    | -78,6 |
|      | O-T      | -0,2  | 0,7    | 1,1        | 0,8  | 1,4   | 0,2    | 1,3    | 1,2   | 0,8  | -1,4  | 0,6      | -0,1  | -0,3    | 0,3    | -2,0  |
|      | MV       | -0,7  | -2,4   | 0,2        | -0,8 | 0,8   | -5,2   | 0,6    | 0,7   | -1,2 | -26,5 | -0,6     | -7,5  | -4,2    | -0,9   | -5,6  |
| EVA  | -0,1     | -0,3  | 0,0    | -0,1       | 0,1  | -0,6  | 0,1    | 0,1    | -0,1  | -3,5 | -0,1  | -0,8     | -0,4  | -0,1    | -0,5   |       |
| 2013 | MB       | 28,3  | 32,7   | 23,1       | 28,3 | 52,3  | 24,9   | 33,4   | 46,8  | 26,4 | 20,7  | 31,9     | 18,8  | 29,8    | 27,0   | -10,0 |
|      | ME       | 4,9   | 23,0   | 18,6       | 19,2 | 51,9  | 47,7   | 20,9   | 85,0  | 16,6 | 13,0  | 25,8     | 20,7  | 26,3    | 18,9   | -19,2 |
|      | ML       | -29,0 | 13,4   | 13,1       | 11,5 | 51,4  | 35,0   | 15,6   | 47,6  | 10,9 | -5,1  | 13,3     | 1,9   | 12,1    | 5,9    | -54,2 |
|      | ROA      | -0,2  | 5,5    | 6,5        | 5,8  | 15,2  | 0,2    | 8,6    | 1,0   | 3,4  | -0,7  | 3,7      | 0,5   | 5,2     | 3,6    | -7,8  |
|      | ROI      | -0,3  | 8,2    | 9,4        | 7,2  | 18,1  | 0,3    | 16,6   | 1,2   | 4,9  | -1,2  | 5,0      | 0,7   | 6,7     | 4,3    | -11,6 |
|      | ROE      | -8,9  | 13,2   | 15,5       | 14,2 | 27,9  | 27,2   | 25,1   | 14,5  | 10,3 | -5,8  | 12,0     | 1,7   | 15,7    | 6,0    | -91,3 |
|      | O-T      | 0,0   | 0,7    | 0,8        | 0,6  | 1,4   | 0,0    | 1,6    | 0,1   | 0,4  | -0,1  | 0,5      | 0,0   | 0,6     | 0,4    | -0,8  |
|      | MV       | -0,5  | -2,9   | -0,4       | -1,5 | 0,9   | -6,1   | 1,5    | -3,8  | -4,4 | -10,9 | -0,9     | -5,3  | -1,4    | -0,6   | -2,4  |
| EVA  | -0,1     | -0,3  | 0,0    | -0,2       | 0,1  | -0,8  | 0,2    | -0,3   | -0,6  | -1,7 | -0,1  | -0,8     | -0,1  | -0,1    | -0,3   |       |
| 2014 | MB       | 46,8  | 32,1   | 23,3       | 27,8 | 52,6  | 25,2   | 27,8   | 47,5  | 28,3 | 19,4  | 29,4     | 12,5  | 28,0    | 34,3   | -47,9 |
|      | ME       | -97,0 | 21,3   | 16,8       | 17,1 | 49,8  | 8,8    | 19,0   | 42,1  | 20,6 | 12,0  | 14,9     | -5,6  | 23,4    | 17,2   | -71,7 |
|      | ML       | -181  | 11,4   | 11,2       | 11,4 | 49,9  | -2,0   | 11,4   | 6,9   | 17,2 | -12,4 | 9,6      | -38,3 | 9,7     | 5,5    | -147  |
|      | ROA      | -7,7  | 5,9    | 5,4        | 3,3  | 9,1   | -0,8   | 5,4    | 2,2   | 3,5  | -1,1  | 2,7      | -5,5  | 3,6     | 2,8    | -10,8 |
|      | ROI      | -9,0  | 8,3    | 8,4        | 4,0  | 10,7  | -1,0   | 9,8    | 2,7   | 5,5  | -2,0  | 3,7      | -8,9  | 4,5     | 3,3    | -16,0 |
|      | ROE      | -11,1 | 11,7   | 12,7       | 11,9 | 19,7  | -1,4   | 16,0   | 1,8   | 16,4 | -12,7 | 8,2      | -34,9 | 10,5    | 3,9    | -312  |
|      | O-T      | -0,6  | 0,6    | 0,7        | 0,3  | 0,8   | -0,1   | 0,8    | 0,3   | 0,4  | -0,1  | 0,3      | -0,5  | 0,4     | 0,3    | -1,4  |
|      | MV       | -0,6  | -3,8   | -0,8       | -2,8 | -0,7  | -6,0   | -0,6   | -3,5  | -4,2 | -10,2 | -1,0     | -6,2  | -2,3    | -0,6   | -2,4  |
| EVA  | -0,1     | -0,5  | -0,1   | -0,4       | -0,1 | -0,9  | -0,1   | -0,4   | -0,6  | -1,7 | -0,1  | -1,2     | -0,3  | -0,1    | -0,3   |       |
| 2015 | MB       | 31,7  | 34,6   | 21,1       | 23,6 | 51,2  | 27,3   | 22,9   | 43,1  | 30,2 | -2,3  | 29,5     | 11,4  | 25,7    | 29,1   | n.a   |
|      | ME       | -92,6 | 22,5   | 16,4       | 12,9 | 50,6  | 13,1   | 14,1   | 71,0  | 14,0 | -85,7 | 6,4      | -12,6 | 33,1    | 14,3   | n.a   |
|      | ML       | -125  | 10,3   | 7,9        | 4,6  | 54,5  | 3,2    | 5,3    | 17,2  | 11,5 | -151  | 1,2      | -45,5 | 18,7    | 5,0    | n.a   |
|      | ROA      | -13,1 | 4,2    | 3,6        | 0,9  | 7,4   | 1,0    | 1,6    | 0,8   | 3,9  | -21,6 | 0,7      | -6,5  | 2,2     | 2,7    | n.a   |
|      | ROI      | -16,0 | 5,5    | 5,7        | 1,1  | 8,3   | 1,3    | 2,4    | 1,2   | 6,4  | -42,7 | 0,9      | -10,8 | 2,7     | 3,2    | n.a   |
|      | ROE      | -15,7 | 7,6    | 7,5        | 4,7  | 16,4  | 2,4    | 5,0    | 4,1   | 11,5 | -142  | 0,8      | -45,5 | 14,2    | 3,7    | n.a   |
|      | O-T      | -1,0  | 0,4    | 0,4        | 0,1  | 0,5   | 0,1    | 0,2    | 0,1   | 0,4  | -2,0  | 0,1      | -0,6  | 0,2     | 0,2    | n.a   |
|      | MV       | -0,5  | -6,2   | -1,5       | -3,8 | -1,5  | -4,9   | -2,7   | -4,2  | -4,2 | -16,7 | -1,3     | -4,9  | -2,5    | -0,6   | n.a   |
| EVA  | -0,1     | -1,0  | -0,2   | -0,6       | -0,3 | -0,8  | -0,3   | -0,6   | -0,7  | -3,6 | -0,2  | -0,9     | -0,4  | -0,1    | n.a    |       |
| 2016 | MB       | 28,2  | 33,3   | 11,5       | 19,3 | 47,2  | -12,4  | 10,7   | 39,9  | 32,6 | n.a   | 9,9      | 6,5   | -22,8   | 28,6   | n.a   |
|      | ME       | -194  | 18,7   | 6,5        | 10,4 | 33,4  | -92,3  | 9,6    | -0,5  | 15,0 | n.a   | -6,9     | -35,9 | -111    | 9,0    | n.a   |
|      | ML       | -276  | 4,7    | -0,9       | 0,1  | 40,2  | -127   | -11,4  | -65,9 | 13,1 | n.a   | -19,6    | -95,6 | -131    | 0,9    | n.a   |
|      | ROA      | -24,8 | 1,3    | -0,4       | -1,9 | 3,1   | -10,1  | -1,6   | 2,0   | 3,1  | n.a   | -6,3     | -5,9  | -7,4    | -0,1   | n.a   |
|      | ROI      | -30,2 | 1,6    | -0,7       | -2,3 | 3,4   | -14,8  | -2,4   | 2,6   | 5,1  | n.a   | -7,3     | -10,4 | -9,3    | -0,1   | n.a   |
|      | ROE      | -25,1 | 2,5    | -0,7       | 0,1  | 8,1   | -60,   | -7,4   | -11,5 | 10,7 | n.a   | -10,3    | -72,0 | -31,6   | 0,5    | n.a   |
|      | O-T      | -2,1  | 0,1    | 0,0        | -0,2 | 0,2   | -0,9   | -0,2   | 0,2   | 0,3  | n.a   | -0,5     | -0,7  | -0,6    | 0,0    | n.a   |
|      | MV       | -0,6  | -8,5   | -2,6       | -4,8 | -2,5  | -6,8   | -4,2   | -3,1  | -4,9 | n.a   | -2,1     | -4,7  | -4,1    | -0,7   | n.a   |
| EVA  | -0,1     | -1,3  | -0,4   | -0,7       | -0,4 | -1,1  | -0,5   | -0,5   | -0,7  | n.a  | -0,3  | -0,7     | -0,6  | -0,1    | n.a    |       |

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2018).

O custo de capital médio apurado nos sete períodos analisados das companhias que apresentaram criação de valor foi: Helbor (11,6%); EZTEC (14,5%); Direcional (12,1%) e JHSF (11,6%), enquanto que a média das demais companhias foi de 12,9%.

De maneira agregada, observou-se que os índices de criação de valor proporcionaram uma visão complementar ao verdadeiro entendimento do desempenho econômico-financeiro das companhias do setor de construção civil supramencionadas, em linha com os achados anteriores de Shil (2009), Sallaberry (2012) e Fathabadi *et al.* (2014), que concluíram que tal métrica considera o custo de oportunidade do capital necessário para gerar o verdadeiro lucro, que, muitas vezes, não é levado em conta apenas na análise dos índices de lucratividade e rentabilidade. Por outro lado, os resultados ora obtidos vão além do observado por esses autores, tendo em vista que também foi reportado o desempenho econômico-financeiro das empresas do setor, em termos de rentabilidade e lucratividade.

Tomando em conjunto, pode-se abstrair, pelos resultados auferidos por meio dos índices de lucratividade, rentabilidade e criação de valor, que as empresas EZTEC, MRV e Helbor tiveram melhor desempenho financeiro (em termos de lucratividade e rentabilidade) e que as empresas Viver, PDG e Rossi apresentaram menor desempenho financeiro. Já EZTEC, CR2 e Helbor praticaram menor destruição de valor e as empresas PDG, Gafisa e Rossi a maior destruição de valor ao longo do período analisado.

Em suma, para a classificação das companhias do setor de construção civil com o melhor desempenho econômico-financeiro, foram consideradas, no presente estudo, as que apresentaram maior criação de valor. Entretanto, como as empresas do setor tiveram destruição de valor no período analisado, foram consideradas as empresas que destruíram menor valor. Tal conclusão se justifica pelo fato de que o EVA® possibilita às empresas do setor medir o lucro líquido realmente gerado pelas suas atividades, depois de deduzida a remuneração das diversas fontes de financiamento. Isso está em linha com os achados de Teixeira e Amaro (2013) e Fathabadi *et al.* (2014), que reportaram em seus estudos o EVA® como cálculo da rentabilidade real de um capital empregado.

Tabela 2 - *Ranking* do desempenho econômico-financeiro médio do período de 2010 a 2016 das companhias do setor de construção civil (em R\$ milhões)

| <i>Ranking</i> | Empresa      | MB           | ME          | ML          | ROA         | ROIC        | ROE         | Q-T        | MVA           | EVA         |
|----------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------------|-------------|
| 1              | Eztec        | 50,8%        | 6,4%        | 46,7%       | 10,7%       | 11,7%       | 18,6%       | 0,8        | -431          | -62         |
| 2              | Helbor       | 28,1%        | 2,9%        | 12,0%       | 4,9%        | 7,7%        | 14,5%       | 0,7        | -818          | -95         |
| 3              | Trisul       | 24,9%        | 2,1%        | 2,6%        | 2,1%        | 2,4%        | 2,8%        | 0,2        | -873          | -95         |
| 4              | Direcional   | 23,0%        | 2,4%        | 11,4%       | 4,9%        | 7,2%        | 11,6%       | 0,6        | -854          | -104        |
| 5              | Rodobens     | 27,6%        | 2,4%        | 6,7%        | 1,8%        | 2,3%        | 5,8%        | 0,2        | -1.177        | -143        |
| 6              | JHSF         | 44,3%        | 6,4%        | 17,1%       | 3,6%        | 4,3%        | 6,5%        | 0,4        | -2.174        | -251        |
| 7              | Even         | 26,2%        | 2,5%        | 9,4%        | 3,9%        | 4,6%        | 10,4%       | 0,4        | -2.286        | -295        |
| 8              | Tecnisa      | 23,8%        | 2,3%        | 3,6%        | 1,6%        | 2,1%        | 3,4%        | 0,2        | -2.569        | -323        |
| 9              | Viver        | -5,0%        | -4,3%       | -62,6%      | -7,5%       | -11,1%      | -68,0%      | -0,9       | -2.744        | -330        |
| 10             | MRV          | 29,8%        | 2,8%        | 14,7%       | 5,2%        | 7,5%        | 14,6%       | 0,6        | -2.990        | -406        |
| 11             | Cyrela       | 31,8%        | 3,0%        | 10,5%       | 4,7%        | 6,7%        | 10,1%       | 0,5        | -4.759        | -662        |
| 12             | Rossi        | 20,0%        | 1,1%        | -11,9%      | -1,9%       | -2,6%       | -12,8%      | -0,2       | -5.415        | -804        |
| 13             | Gafisa       | 21,9%        | 1,2%        | -5,0%       | -1,0%       | -1,5%       | -4,5%       | -0,1       | -6.398        | -900        |
| 14             | PDG          | 13,0%        | -1,7%       | -34,0%      | -7,9%       | -13,7%      | -38,6%      | -1,1       | -16.919       | -2.210      |
| 15             | CR2*         | 28,3%        | 0,7%        | -12,8%      | -1,6%       | -2,1%       | -5,3%       | -0,2       | -512          | -68         |
|                | <b>Média</b> | <b>25,6%</b> | <b>0,1%</b> | <b>1,0%</b> | <b>0,8%</b> | <b>1,2%</b> | <b>1,0%</b> | <b>0,1</b> | <b>-3.395</b> | <b>-450</b> |

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2018).

Os índices de lucratividade fornecem apenas informações em que relacionam variáveis de resultados com a receita, e os índices de rentabilidade fornecem apenas informações referentes ao resultado relacionado ao investimento. Tais índices não consideram o custo de capital investido na companhia, não demonstrando o verdadeiro lucro. Além disso, entre as

companhias de construção civil analisadas entre 2010 e 2016, e levando-se em conta a criação de valor ao longo dos sete períodos, a EZTEC foi a que manifestou o melhor desempenho, seguida por Helbor e Trisul e, na sequência, a Direcional. Por outro lado, a PDG foi a companhia que apresentou o menor desempenho, seguida pela Gafisa e Rossi, conforme mostra a Tabela 2. No *ranking* das companhias do setor com o melhor desempenho, houve necessidade de reclassificação da companhia CR2. Conforme os relatórios de administração publicados juntamente com as demonstrações contábeis, percebeu-se que a CR2 está em processo de liquidação. O foco da companhia está na monetização dos ativos e não na atividade-fim da mesma. Diante disso, a companhia não foi considerada na classificação.

Com base nas variáveis selecionadas e processadas pelo PIM-DEA foram apurados os escores de eficiência técnica (Tabela 3), em percentuais, das companhias do setor de construção civil listadas na BM&FBOVESPA referente aos exercícios entre 2010 e 2016. Os dados foram ainda contabilizados na apuração do EVA® apresentado por cada companhia a cada exercício social, sendo este um indicador de eficácia das companhias em análise. Não foram consideradas as empresas Viver (em 2015 e 2016) e PDG (em 2016), pois ambas não atenderam aos requisitos da DEA e seus resultados impossibilitaram o cálculo da EVA®.

Tabela 3 - Valor econômico agregado de cada DMU (R\$ milhões) e respectivo escore de eficiência (%), ano a ano.

| DMU's      | 2010 |      | 2011 |      | 2012 |      | 2013 |      | 2014 |      | 2015 |      | 2016 |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|            | DE   | EVA  |
| CR2        | 100  | -28  | 100  | -63  | 100  | -69  | 100  | -59  | 100  | -83  | 100  | -76  | 100  | -85  |
| Cyrela     | 100  | -486 | 100  | -695 | 100  | -273 | 100  | -339 | 100  | -521 | 100  | -966 | 95   | -    |
| Direcional | 100  | 24   | 100  | -45  | 100  | 19   | 100  | -42  | 100  | -104 | 100  | -231 | 100  | -389 |
| Even       | 100  | -47  | 98   | -146 | 100  | -86  | 94   | -183 | 92   | -371 | 92   | -568 | 88   | -696 |
| EZTEC      | 100  | 43   | 100  | 49   | 100  | 88   | 100  | 114  | 100  | -94  | 100  | -271 | 100  | -420 |
| Gafisa     | 100  | -429 | 75   | -    | 100  | -560 | 100  | -824 | 100  | -905 | 100  | -834 | 61   | -    |
| Helbor     | 100  | 36   | 100  | 1    | 100  | 57   | 100  | 154  | 100  | -69  | 94   | -330 | 86   | -536 |
| JHSF       | 100  | -24  | 95   | -17  | 100  | 56   | 93   | -332 | 97   | -358 | 92   | -603 | 100  | -500 |
| MRV        | 100  | -63  | 100  | -91  | 100  | -126 | 100  | -575 | 100  | -598 | 100  | -666 | 100  | -718 |
| PDG        | 100  | -737 | 100  | -    | 62   | -    | 100  | -    | 82   | -    | 56   | -    | n.a  | n.a  |
| Rodobens   | 85   | -89  | 83   | -184 | 100  | -74  | 88   | -91  | 96   | -110 | 93   | -166 | 78   | -283 |
| Rossi      | 88   | -392 | 83   | -640 | 80   | -839 | 80   | -772 | 68   | -    | 74   | -942 | 100  | -694 |
| Tecnisa    | 95   | -86  | 85   | -290 | 74   | -433 | 88   | -149 | 92   | -259 | 91   | -412 | 70   | -597 |
| Trisul     | 89   | -70  | 93   | -170 | 91   | -89  | 100  | -59  | 100  | -63  | 100  | -79  | 100  | -103 |
| Viver      | 81   | -157 | 70   | -338 | 44   | -547 | 72   | -337 | 100  | -288 | n.a  | n.a  | n.a  | n.a  |

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2018).

É possível verificar na Tabela 3 que os escores de eficiência de cada companhia, e mesmo das companhias dentro de cada período, são variáveis, exceto por quatro companhias (26,67% da totalidade), que se representaram eficientes em todos os exercícios financeiros, quais sejam: CR2, Direcional, EZTEC e MRV.

Foram aplicados aos escores de eficiência apurados, cálculos estatísticos descritivos. Essa prática deveu-se ao número considerável de companhias tidas como eficientes nos sete exercícios analisados e está em linha com os estudos de Ferreira *et al.* (2007) e Aguiar (2015), que também fizeram uma análise estatística descritiva dos índices selecionados, os quais verificaram grandes distorções relativas ao porte das companhias em estudo a partir da análise estatística descritiva dos valores das variáveis selecionadas. Pode-se afirmar, pelo demonstrado, variabilidade bastante acentuada de escala das companhias em estudo. Isso não invalida o estudo, visto que o modelo escolhido é invariável à escala, em linha com os estudos de Mello *et al.* (2003), Aguiar (2015) e Fries *et al.* (2015), que também utilizaram a análise descritiva e posteriormente a aplicação do modelo DEA-VRS-I, considerando-o apropriado para investigar o problema de companhias variáveis à escala.

A estatística descritiva foi realizada com os escores de eficiência apurados pela DEA em cada exercício. Foram inclusos na análise, o 1º e 3º quartis dos escores de todos os períodos,

tendo em vista o interesse de se calcular o intervalo interquartil devido às características (valores extremos) do conjunto. A análise estatística permite uma melhor visão do comportamento dos dados apurados e essa metodologia está em linha com os estudos de Saurin *et al.* (2010), que também realizaram análise estatística dos indicadores selecionados. Vale ressaltar que não foram consideradas as companhias Viver (em 2015 e 2016) e PDG (em 2016) para a análise descritiva, por não atenderem aos requisitos da DEA.

Ao analisar os cálculos descritivos, verifica-se que o exercício de 2010 foi o período em que as companhias de construção civil tiveram melhores resultados relacionados à eficiência. A média foi a maior entre todos os períodos avaliados e o desvio-padrão foi o menor, mediana correspondente ao escore máximo e intervalo interquartil superior apenas a 2014. Tais resultados se alinham com os achados empíricos por meio das entrevistas, que corroboram que o ano de 2010 foi marcado pelo melhor desempenho do setor nos últimos 10 anos. Nessa linha, pode-se afirmar, também, que, em relação à análise descritiva dos escores de eficiência, na sequência têm-se os anos de 2014, 2013, 2012 e 2011. Os anos de 2015 e 2016 não foram considerados na análise como um todo, visto que para 2015 foram consideradas apenas 14 companhias e para 2016, 13 companhias. A quantidade de companhias eficientes a cada período corrobora tais afirmativas: dez em 2010, nove em 2014, nove em 2013, nove em 2012, sete em 2011; para os anos de 2015 e 2016 foram sete companhias eficientes para ambos os exercícios.

Os resultados da DEA confirmaram que a eficiência das companhias de construção civil não está relacionada à sua capacidade de criação de valor econômico. A PDG apresentou EVA® negativo de -R\$ 1.711.561.400,11 no exercício de 2013 e foi considerada eficiente. Já a JHSF, no exercício de 2012, apresentou criação de valor de R\$ 56.499.901,19 e foi classificada como ineficiente, com escore de 99,97%. Essa constatação corrobora os estudos de Kassai (2002), Mello *et al.* (2003), Ferreira *et al.* (2007), Aguiar (2015) e Polat e Bingol (2017), que salientam que tal fato pode ocorrer devido à abordagem usada pela DEA em seu processamento. A eficiência ou não das companhias é exibida a partir da otimização da(s) variável(is) em que cada companhia se destaca por meio da atribuição de pesos. Nesse caso, pesos diferenciados são atribuídos a uma mesma variável, dependendo de seu “grau de importância” dentro do conjunto de variáveis de cada companhia.

## **5 Discussão dos Resultados e Verificação das Premissas**

Ao se analisar, em termos de valor adicionado (EVA®) por meio da DEA, o desempenho econômico-financeiro da Direcional em relação às companhias do setor de construção civil nos exercícios entre 2010 e 2016, observou-se razoável número de companhias ineficientes em cada um dos sete exercícios analisados. Cabe destacar que entre as 15 companhias do setor analisadas, a Direcional, EZTEC, MRV e CR2 foram consideradas eficientes pela DEA em todo o período analisado, sendo a Tecnisa a que não apresentou eficiência em qualquer dos exercícios. Em linha com as observações de Périco *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2011), cada um desses conjuntos de companhias formou a fronteira de eficiência técnica do período entre 2010 e 2016.

Ao se analisar a premissa de que a DEA pode ser utilizada em companhias do setor de construção civil brasileiro como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional, confirmou-se que isso se dá efetivamente, pois, em linha com a investigação qualitativa feita com os dirigentes, gestores e analistas da Direcional, a DEA apresentou as companhias eficientes da amostra. Adicionalmente, foi possível também verificar quais empresas são ineficientes, além de indicar um direcionamento possível para que estas alcancem a eficiência.

Os resultados indicaram que a metodologia aplicada foi suficientemente sensível para captar a complexidade inerente ao problema analisado, de acordo com Ceretta e Niederauer (2001), Saurin *et al.* (2010), Nascimento (2011), Neves *et al.* (2012), Fries *et al.* (2015) e Aguiar (2015). Esses autores, entre outros, aplicaram em seus estudos análises descritivas,

técnicas variadas de agrupamentos, análise de correlação e outros métodos, com o fito de complementar e/ou viabilizar a análise dos escores de eficiência apurados pela DEA.

Ao analisar a segunda premissa de que a Direcional geraria desempenho financeiro superior ao das demais companhias do setor, percebeu-se que isso não se confirmou. Os resultados mostraram que a EZTEC foi a companhia com o melhor desempenho econômico-financeiro (em termos de lucratividade, rentabilidade e geração de valor) do setor, seguida pela Helbor, Trisul e Direcional.

Em conjunto, esses achados empíricos causaram surpresa nos respondentes da Direcional, observada por meio das entrevistas, contradizendo a ideia que pairava no mercado de que a MRV seria aquela empresa que possuía o melhor desempenho econômico-financeiro do setor. Na verdade, a companhia que obteve, simultaneamente, uso mais eficiente de seus recursos, medida pela DEA, e mais eficácia em atingir seus objetivos estratégicos de criação de valor, em termos de EVA®, foi a EZTEC.

Após analisar todos os principais resultados, captou-se deterioração nos índices econômico-financeiros da Direcional e das companhias do setor no período entre 2010 e 2016. A investigação empírica acusou, especialmente, por meio das entrevistas, que o mau desempenho do setor, registrado na pesquisa quantitativa, pode ser explicado mais em função da crise política e econômica que se passa no Brasil, em linha com a taxa real de crescimento (PIB) do país, do que por fatores próprios das empresas. A triangulação dos dados obtidos com aplicação das entrevistas, observações diretas e análise documental permitiu abstrair que o setor de construção civil é, de fato, muito dependente da economia nacional. Os achados empíricos evidenciaram que, como esse setor depende de investimentos do governo, dos estímulos ao desenvolvimento do mercado e da taxa de juros da economia, a estratégia da Direcional de se focar em um produto que foi menos impactado com a recessão da economia (que é o segmento de baixa renda do PMCMV, conhecido como faixas 1,5, faixa 2 e faixa 3) pode ter ajudado a empresa ao longo do período. Mas não foi suficiente para garantir parâmetros satisfatórios de geração de lucratividade, rentabilidade e valor econômico.

## **6 Considerações finais**

Os sistemas de avaliação de desempenho vêm se tornando cada vez mais relevantes, com a crescente competitividade organizacional, sendo essenciais para a análise estratégica das companhias. Nesse sentido, a gestão das empresas vem revelando importantes avanços em sua forma de atuação com avaliação de desempenho econômico-financeiro, saindo de uma postura tradicional, de busca do lucro e rentabilidade, para um enfoque voltado para a riqueza dos acionistas. Faz-se relevante, porém, que novas métricas sejam desenvolvidas e/ou aprimoradas, visando proporcionar avaliação do desempenho econômico-financeiro mais sustentável para a gestão das organizações. O EVA® vem sendo apresentado como uma alternativa para suprir tal demanda gerencial, principalmente se demonstrado em uma árvore de criação de valor, que é uma das formas de perceber como diferentes variáveis contribuem para o alcance de tal objetivo.

A literatura internacional analisada revelou que diversos esforços vêm sendo envidados para desenvolver propostas de avaliação de desempenho mais eficientes e eficazes, que possam ser efetivamente utilizadas pelas organizações com o objetivo de dar suporte às decisões gerenciais, além de auxiliar na comparação em relação a outras empresas do setor, especialmente para o setor de construção civil brasileiro, que vem de um alto desempenho financeiro e, em anos recentes, se encontra em recessão.

Reconhecendo e explorando essa lacuna de investigação, esta pesquisa teve como objetivo analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro e geração de valor econômico adicionado (EVA®) no mercado de construção civil brasileiro, tendo como base um estudo nas empresas do setor de construção civil listadas na BM&FBovespa, operacionalizado

por meio da DEA, compreendendo o período entre 2010 a 2016, complementado por um estudo de caso na Direcional.

Com o propósito de entender melhor os escores de eficiência, foi realizada análise estatística descritiva que evidenciou o ano de 2010 como o período em que foram apurados escores de eficiência mais consistentes. Todos os períodos tiveram número considerável de companhias eficientes, mas essa eficiência só foi mantida, ao longo dos sete períodos analisados, por quatro companhias (Direcional, MRV, EZTEC e CR2). Mesmo entre essas quatro companhias houve considerável variabilidade no número de parceiros que buscam como referência.

Na busca por relação entre a eficiência observada por meio da DEA e eficácia calculada pelo EVA®, chegou-se a resultados moderados em relação ao escore de eficiência e a eficácia das companhias do setor de construção civil. Foi possível concluir que houve companhias com EVA® positivo, mas não foram consideradas eficientes pela DEA. Por outro lado, houve companhias com EVA® negativo e que foram classificadas como eficientes pela DEA. Isso pode ser explicado pela forma de cálculo da DEA-VRS, na qual a mesma cria um PPL para cada companhia e este atribui pesos diferenciados às variáveis, com o objetivo de dar mais ênfase àquelas variáveis em que cada companhia se destaca.

É importante ressaltar que os escores apurados pela DEA não podem ser analisados por si sós. Portanto, foram calculados índices de lucratividade, rentabilidade e criação de valor das companhias do setor de construção civil, em uma proposta integrada de análise, para mais sustentabilidade para a modelagem. Esses achados corroboraram que a DEA pode, de fato, ser aliada a outros índices econômico-financeiros, apresentando subsídios concretos para o estabelecimento de estratégias financeiras e organizacionais. No caso em tela, quando analisado o desempenho econômico-financeiro da EZTEC (companhia considerada na pesquisa com o melhor desempenho do setor), percebeu-se que a empresa obteve escore de 100% ao longo de todo o período analisado e os melhores índices de desempenho. Nesse sentido, confirmou-se que a DEA pode ser considerada um instrumento complementar confiável para a avaliação das empresas do setor de construção civil.

Os resultados confirmaram as premissas da literatura internacional pelo fato de a DEA apresentar as companhias de referência para aquelas ineficientes, indicando, igualmente, alternativas para se alcançar essa eficiência. Nesse sentido, pode-se concluir que a DEA é uma ferramenta não só importante, mas também necessária para a avaliação de desempenho relativo das empresas e dos setores. Independentemente de a DEA eventualmente identificar uma companhia virtual como referência para orientação estratégica de eficiência e desempenho, verificou-se que tal ferramenta oferece, no mínimo, uma direção, a partir da qual os gestores podem seguir. Isso foi bem compreendido e aceito pela maioria dos respondentes. De modo igual, o fato de a DEA apresentar companhias fracamente eficientes (que não são referência para alguma companhia ineficiente) não tornou essa metodologia inviável, já que ela indica as companhias que são ineficientes para seus padrões. Adicionalmente, concluiu-se que o uso de informações qualitativas tornou o estudo mais completo, conforme relatos das entrevistas com os dirigentes, gestores e analistas da Direcional, acentuando ainda mais a relevância do estudo e validando o modelo proposto e implementado.

Reconhecendo e explorando essas limitações de pesquisa, estudos posteriores podem ser desenvolvidos ainda no setor de construção civil como: i) inclusão de *inputs* e *outputs*; ii) uso de múltiplos; iii) índice de *Malmquist* ou o modelo de *Tobit*; iv) inclusão de todas as empresas do setor de capital aberto e fechado; e v) aplicação de escalonamento multidimensional. Finalmente, mas não menos importante, recomendam-se outros estudos para refinar a proposta ora desenvolvida e aplicada, trazendo mais contribuições para a teoria gerencial.

Tomados em conjunto, os resultados quantitativos triangulados com as respostas das entrevistas formais, conversas informais, observação direta (não participante) e análise documental, possibilitam concluir que, além do processamento das variáveis formadoras da

árvore de criação de valor econômico pela DEA, que resultou na apresentação de escores de eficiência das empresas no período de 2010 a 2016, não há relação significativa entre o EVA® e a eficiência técnica relativa das companhias, apurada pela DEA-VRS-I. Na análise do EVA® como métrica de criação de valor e base de avaliação do escore de eficiência técnica relativa, percebeu-se que Direcional, EZTEC, MRV e CR2 foram as empresas consideradas eficientes nos sete exercícios analisados. A análise do desempenho econômico-financeiro (lucratividade, rentabilidade e criação de valor) no setor de construção civil revelou que a EZTEC, Helbor, Trisul e Direcional foram aquelas com melhor desempenho no período analisado. A percepção dos entrevistados confirmou que estas quatro últimas empresas, nessa ordem, foram as mais efetivas. Os resultados deste trabalho confirmaram a já conhecida importância da DEA na avaliação de eficiência e desempenho e do EVA® como medida de criação de valor. Nesse caso, a importância desses índices foi percebida e ampliada como métricas de avaliação de desempenho das companhias do setor de construção civil.

Em síntese, os resultados da pesquisa apresentaram a DEA como ferramenta complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional, oferecendo um “caminho a ser seguido”: seja de forma integral, se estiver alinhado com as estratégias e tecnologia da organização, ou de forma parcial, quando é conveniente estabelecer estratégias paralelas ao sugerido pelo *peers* de referência. O conjunto dos resultados, na comparação da Direcional com o setor de construção civil, embora não possam ser indiscriminadamente generalizados, trazem significativas contribuições à teoria e prática gerencial, revelando que a DEA pode ser usada como parte de um modelo integrado com outras métricas como o EVA® para dimensionar a eficiência técnica relativa e servir de base para avaliação de desempenho econômico-financeiro das empresas em relação a seus setores.

Nesse sentido, ressaltam-se a contribuição e a inovação proporcionada pela pesquisa, oferecendo, com isso, uma oportunidade de *benchmarking* competitivo que pode e deve ser usada por analistas, gestores e empresários em empresas ou situações similares para avaliar comparativamente o desempenho e a criação de valor das empresas e setores.

## Referências

- Abbas, Q., Hunjra, A. I., Azam, R., Ijaz, M. S., & Zahid, M. (2013). Financial performance of banks in Pakistan after Merger and Acquisition. *Journal of Global Entrepreneurship Research*, 4(13), 1-15.
- Aguar, K. (2015). *Análise de eficiência econômico-financeira de cooperativas de crédito por meio da análise envoltória de dados*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade Pedro Leopoldo, Minas Gerais.
- Bortoluzzi, S. C., Ensslin, S. R., Lyrio, M. V. L., & Ensslin, L. (2011). Avaliação de desempenho econômico-financeiro: uma proposta de integração de índices contábeis tradicionais por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C). *Revista Alcance – Eletrônica*, 18(2), 200-218.
- CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2016). Construção civil fecha 2015 com forte retração e busca novo fôlego. Recuperado de: <http://www.cbic.org.br/sites/default/files/CBIC>.
- Camargos, M. A., & Barbosa, F. V. (2005). Análise do desempenho econômico-financeiro e da criação de sinergias em processos de fusões e aquisições do mercado brasileiro ocorridos entre 1995 e 1999. *Caderno de Pesquisa em Administração*, 12(2), 99-115.
- Ceretta, P. S., & Niederauer, C. A. P. (2001). Rentabilidade e eficiência no setor bancário brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, 5(3), 7-26.
- Cook, W. D., & Zhu, J. (2008). *Data Envelopment Analysis: Modeling operational processes and measuring productivity*. York University, Canada. Wade D. Cook.
- Damodaran, A. (2010). *Avaliação de Investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo*. (2. ed.), Rio de Janeiro: Qualitymark.

- Demirel, E., & Eskin, I. (2017). Relation between Environmental Impact and Financial Structure of Cement Industry. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(1), 129-134.
- Dilácio, R. E., Souza, J. A., & Oliveira, V. I. (2007). EVA e o modelo Fleuriet: o uso de instrumentos de otimização em árvores de criação de valor. *Revista Ciências Administração*, 13(1), 122-146.
- Duarte, H. C. F., & Lamounier, W. M. (2007). Análise financeira de empresas da construção civil por comparação com índices-padrão. *Revista Enfoque: Reflexão Contábil*, 26(2), 9-28.
- Dutra, A., Ripoll-Feliu, V. M., Fillol, A. G., Ensslin, S. R., & Ensslin, L. (2015). The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(2), 243-269.
- Fathabadi, L., Fathi, D., & Damiri, M. H. (2014). Examining the relation of EVA (Economic Additional Value) and ROE (Return on Equity) and ROA (Return of Assets) in cement and construction industries in Tehran Stock Exchange Companies. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 4(4), 205-209.
- Ferreira, F. A. F., Rodrigues, P. M. M., Santos, S. P., & Spahr, R. W. (2014). *How to create indices for bank branch financial performance measurement using MCDA techniques: an illustrative example*. *Journal of Business Economics and Management* 15(4): 708-728.
- Ferreira, M. A. M., Gonçalves, R. M. L., & Braga, M. J. (2007). Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Economia Aplicada*, 11(3), 425-445.
- Fries, C. E., Rodrigues, P. H., & Christmann, F. (2015). Análise da evolução da eficiência técnica do setor de construção civil no Brasil usando análise de envelopamento de dados (Data Envelopment Analysis – DEA). *Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção*. Ponta Grossa, PR. 1 CD Rom.
- Garry, S., & Villarreal, F. G. (2016). The use of key indicators to assess Latin America's long-term economic performance. *CEPAL Review*, 118(1), 63-79.
- Goto, M., Fukazawa, Y., & Fujisawa, M. (2017). *Influence Of Environment-Conscious Management on Financial Performance: Evidence From Construction Companies in Japan*. *Anais da 15th IAEE European Conference*, Vienna, Austria. 1 CD Rom.
- Hendriksen, E. S., & Van Breda, M. F. (1999). *Teoria da Contabilidade*. São Paulo, Atlas.
- Hoe, L. W., Jinn, L. S., Siew, L. W., & Hai, T. K. (2018). Evaluation on the efficiency of the construction sector companies in Malaysia with data envelopment analysis model. *Journal of Physics: Conference Series*, 995(22), 1-8.
- Jordão, R. V. D., Aguiar, K., Souza Neto, J. A., & Miranda, A. L. (2015). Análise do desempenho econômico-financeiro de cooperativas de crédito por meio da análise envoltória de dados. *Anais do IV SINGEP*, São Paulo. 1 CD Rom.
- Jordão, R. V. D., Almeida, V. R., (2017). Performance measurement, intellectual capital and financial sustainability. *Journal of Intellectual Capital*, 3(18), 643-666
- Jordão, R. V. D., Souza, A. A., & Avelar, E. A. (2014). Organizational culture and post-acquisition changes in management control systems: An analysis of a successful Brazilian case. *Journal of Business Research*, 67(4), 542-549.
- Jordão, R. V. D., & Souza, A. A. (2013). Company's acquisition as a factor of change on the management control system: a strategic analysis from the perspective of the contingency theory. *Revista Universo Contábil*, 9(3), 75-103.
- Kapelko, M., Lansink, A.O., & Stefanou, S. (2014) Assessing dynamic inefficiency of the Spanish construction sector pre- and post-financial crisis. *European Journal of Operational Research*, 237(1), 349-357.

- Kassai, S. (2002). *Utilização da análise envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis*. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Kumar, M., & Charles, V. (2016). *Evaluating the performance of indian banking sector using DEA during post-reform and global financial crisis*. *Journal of Business Economics and Management*, 17 (1), 156-172.
- Lopes, A. L. M., Lorenzetti, J. R., & Pereira, M. F. (2011). Data Envelopment Analysis (DEA) como ferramenta para avaliação do desempenho da gestão estratégica. *Revista Universo Contábil*, 7(3), 77-94.
- Macedo, M. A. S., & Cavalcante, G. T. (2009). Performance de agências bancárias: aplicando DEA a múltiplas perspectivas do desempenho. *Revista Contemporânea de Contabilidade, Universidade Federal de Santa Catarina*, 1(12), 87-108.
- 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.
- Nascimento, J. P. B. (2011). *Avaliação do desempenho econômico-financeiro das empresas do setor de construção civil: um estudo por meio da análise envoltória de dados*. Dissertação (Mestrado em Administração) – UFLA, Lavras, 173 p.
- Neves Júnior, I. J., Vasconcelos, E. S., & Brito, J. Lima. (2012). Análise da eficiência na geração de retorno aos acionistas das empresas do setor da construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio de análise envoltória de dados – DEA. *Anais do IX SEGeT*, Rio de Janeiro. 1 CD Rom.
- Périco, A. E., Rebellato, D. A. N., & Santana, N. B. (2008). Eficiência bancária: os maiores bancos são os mais eficientes? Uma análise por envoltória de dados. *Gestão & Produção*, 15(2), 421-431.
- Polat, G., Bingol, B. N. (2017). Data Envelopment Analysis (DEA) approach for making the bid/no-bid decision: A case study in a Turkish construction contracting company. *Scientia Iranica*, 24 (2), 497-511.
- Sallaberry, J. D. (2012). *Metodologias de avaliação de desempenho: EVA, MVA e BSC*. Universidade de Brasília.
- Saurin, V., Lopes, A. L. M., & Costa Júnior, N. C. A. (2010). Eficiência e Valor: uma abordagem com base na análise envoltória de dados (DEA) aplicada às empresas do setor elétrico no Brasil. *Revista de Economia e Administração*, 9(2), 170-190.
- Shil, N. C. (2009). Performance measures: an application of economic value added. *International Journal of Business and Management*, 4(3), 169-177.
- Teixeira, N. M. D., & Amaro, A. G. C. (2013). Avaliação do desempenho financeiro e da criação de valor: um estudo de caso. *Revista Universo Contábil*, 9(4), 157-178.