

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**FELIPE DO CANTO CHIARELLI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A EFICIÊNCIA ESPORTIVA E FINANCEIRA  
DOS CLUBES DE FUTEBOL BRASILEIROS**

**Porto Alegre**

**2022**

**FELIPE DO CANTO CHIARELLI**

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A EFICIÊNCIA ESPORTIVA E FINANCEIRA  
DOS CLUBES DE FUTEBOL BRASILEIROS**

Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido ao Curso de Graduação Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para aprovação na para obtenção do título Bacharel em Economia.

Orientador(a): Prof. Sabino da Silva Porto Junior.

**Porto Alegre**

**2022**

### CIP - Catalogação na Publicação

Chiarelli, Felipe do Canto  
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A EFICIÊNCIA ESPORTIVA E  
FINANCEIRA DOS CLUBES DE FUTEBOL BRASILEIROS / Felipe  
do Canto Chiarelli. -- 2022.  
111 f.  
Orientador: Sabino da Silva Porto Jr..

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,  
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Economia do Esporte. 2. Futebol. 3. Estatística  
do Esporte. 4. Eficiência. I. Porto Jr., Sabino da  
Silva, orient. II. Título.

## RESUMO

Este trabalho estuda a existência de correlação entre as duas óticas distintas de análise de eficiência no futebol, a financeira e a esportiva. Inicialmente apresentamos os conceitos de eficiência no esporte e abordamos a evolução do marco regulatório no futebol no Brasil. Em seguida, realizamos uma análise empírica, na qual são estimados os ranqueamentos sob ambos os tipos de eficiência, por meio do método de Análise Envoltória de Dados (DEA) com Bootstrap. Os resultados estimados indicam que os clubes mais eficientes financeiramente no período analisado, 2016 a 2020, são Fortaleza e Goiás, os mais eficientes esportivamente são Flamengo e Palmeiras. A partir dessas estimativas de eficiência é estimado um modelo Tobit, para examinar os prováveis determinantes da eficiência financeira, entre os clubes de futebol no Brasil. Os resultados obtidos apontam para a inexistência de correlação entre eficiência esportiva e financeira, para a amostra utilizada, sendo o único fator significativo estatisticamente, para a eficiência financeira dos clubes brasileiros o seu grau de endividamento. O universo de análise são os clubes da Série A do campeonato brasileiro no período de 2016 a 2020.

**Palavras-Chave:** Economia do Esporte, Futebol, Eficiência, Estatística do Esporte, Análise Envoltória de Dados, Regressão Tobit.

**Classificação JEL:** Z20 – Sports Economics: General.

## ABSTRACT

This work studies the existence of a correlation between the two different perspectives of efficiency analysis in football, the financial and the sports. Initially, we present the concepts of efficiency in sport and discuss the evolution of the regulatory framework in football in Brazil. Then, we performed an empirical analysis, in which the rankings under both types of efficiency are estimated, using the Data Envelopment Analysis (DEA) method with Bootstrap. The estimated results indicate that the most financially efficient clubs in the analyzed period, 2016 to 2020, are Fortaleza and Goiás, while the most sportingly efficient are Flamengo and Palmeiras. From these efficiency estimates, a Tobit model is estimated to examine the probable determinants of financial efficiency among soccer clubs in Brazil. The results obtained point to the inexistence of correlation between sporting and financial efficiency, for the sample used, and the only statistically significant factor for the financial efficiency of brazilian clubs is their level of indebtedness. The universe of analysis is the Serie A clubs of the brazilian championship in the period from 2016 to 2020.

**Keywords:** Economics of Sport, Football, Efficiency, Sport Statistics, Data Envelopment Analysis, Tobit Regression.

**JEL:** Z20 – Sports Economics: General.

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Condições de Eficiência.....	23
Figura 2: Distribuição do Grau de Endividamento dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	37
Figura 3: Distribuição da Porcentagem de Receita Totais Despendidas com Custos Operacionais (Co/Rt) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	38
Figura 4: DEA Esportiva dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2018) .....	63
Figura 5: DEA Eficiência Esportiva (2020) .....	93
Figura 6: DEA Eficiência Esportiva (2019) .....	93
Figura 7: DEA Eficiência Esportiva (2017) .....	94
Figura 8: DEA Eficiência Esportiva (2016) .....	94

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Inputs e Outputs DEA Eficiência Financeira .....	25
Quadro 2: Resumo Variáveis Utilizadas nos Trabalhos de Referência .....	26
Quadro 3: Inputs e Outputs DEA Eficiência Esportiva .....	27

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Estatística Descritiva dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) com base no Balanço dos Clubes.....	36
Tabela 2: Maiores Custos Operacionais e Receita Total por Ano dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	39
Tabela 3: Menores Custos Operacionais e Receita Total por Ano dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	41
Tabela 4: Quantidade de Títulos Conquistados por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	42
Tabela 5: Quantidade de Classificações para a Libertadores por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	43
Tabela 6: Quantidade de Rebaixamentos por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	44
Tabela 7: Maiores Eficiências Financeiras por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	46
Tabela 8: Eficiência Financeira Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	48
Tabela 9: Menores Eficiências Financeiras por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	51
Tabela 10: Maiores Eficiências Financeiras com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	53
Tabela 11: Eficiência Financeira com Bootstrap Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	55
Tabela 12: Taxa de Conversão de Custos Operacionais em Receitas Totais (RT/Co) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	58
Tabela 13: Taxa de Conversão da porcentagem de Ativo Total Transformado em Receita Total (Rt/At) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	59
Tabela 14: Menores Eficiências Financeiras com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	60
Tabela 15: Maiores Eficiências Esportivas por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	61
Tabela 16: Eficiência Financeira Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	64
Tabela 17: Menores Eficiências Esportivas por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	65
Tabela 18: Maiores Eficiências Esportivas com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	68
Tabela 19: Taxa de Conversão Insumo Produto dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020).....	69



Tabela 20: Menores Eficiências Esportivas com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	70
Tabela 21: Eficiência Esportiva com Bootstrap Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	71
Tabela 22: Resultados Regressão Tobit .....	73
Tabela 23: Resultados Regressão Tobit com Bootstrap .....	75
Tabela 24: Eficiências Médias por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) .....	77
Tabela 25: Resultados Modelo DEA Eficiência Financeira .....	87
Tabela 26: Resultados Modelo DEA Eficiência Esportiva .....	90

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1. EFICIÊNCIA NO FUTEBOL.....	12
2.2. MERCADO DO FUTEBOL E MARCO REGULATÓRIO.....	15
2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
3.1. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA).....	21
3.2. INSUMOS E PRODUTOS DEA FINANCEIRA.....	25
3.3. INSUMOS E PRODUTOS DEA ESPORTIVA.....	26
3.4. BOOTSTRAP.....	27
3.5. REGRESSÃO TOBIT.....	30
<b>4. BASE DE DADOS.....</b>	<b>35</b>
4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	36
<b>5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
5.1. DEA EFICIÊNCIA FINANCEIRA.....	45
5.2. DEA EFICIÊNCIA FINANCEIRA COM BOOTSTRAP.....	52
5.3. DEA EFICIÊNCIA ESPORTIVA.....	61
5.4. DEA EFICIÊNCIA ESPORTIVA COM BOOTSTRAP.....	67
5.5. MODELO TOBIT.....	72
5.6. MODELO TOBIT COM BOOTSTRAP.....	74
<b>6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....</b>	<b>77</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE A – MODELOS DEA.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE B – SCRIPT NO SOFTWARE R.....</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O futebol, além de possuir grande importância cultural no Brasil, segundo dados da Associação de Clubes Europeus (ECA), 62% dos brasileiros dizem acompanhar o esporte com alta frequência, é também uma atividade de grande relevância econômica. Segundo dados do Balanço de Pagamentos de 2020, publicado pelo Banco Central do Brasil (Bacen), a receita das vendas de passe de atletas do futebol neste ano foi de U\$ 282 milhões ou cerca de R\$ 1,58 bilhões na cotação atual, representando cerca de 7% da conta de capitais do país. Dada a grande relevância do esporte, em termos econômicos e culturais, se faz relevante a análise da eficiência dos clubes.

A literatura referente à economia do futebol, em especial a parcela, que versa sobre a análise da operação e eficiência dos clubes, por meio do ferramental da análise econômica, o faz, de acordo com Geurts (2016), sob dois prismas distintos, “The main debate takes place between whether football clubs are profit maximising or utility (success) maximizing<sup>1</sup>”. Isso ocorre, pois como explica Jardim (2009) “If efficiency is a simple notion, defined by the ability of reaching objectives with respect to means, the difficulty lies in the identification of a football club objectives and means<sup>2</sup>”.

A razão para esta dificuldade da determinação dos objetivos dos clubes de futebol ocorre, pois, o futebol apresenta uma faceta emocional, pois como argumenta Guzman e Morrow (2007) “they exist in a peculiar emotional and social space (...) these relationships can impinge on business behaviour (...) in particular the desire for on the field success<sup>3</sup>”. Esta relação peculiar entre os clubes e seus torcedores (clientes) foi, e continua sendo vital para a evolução dos esportes e para as suas funções de produção, Borland (2006) argumenta “it seems that much about the evolution of production of sporting competitions can be understood as attempts to maintain or increase fan interest<sup>4</sup>”, argumento, que transportado ao nível individual, de um clube,

---

<sup>1</sup> O debate principal se dá entre, se os clubes são maximizadores de lucros ou de sucesso esportivo (tradução do autor).

<sup>2</sup> Se eficiência é um conceito simples, definido como a habilidade de atingir os objetivos, por determinados meios, a dificuldade está na identificação dos objetivos e meios (tradução do autor).

<sup>3</sup> Eles (os clubes) existem em um espaço social e emocional peculiar, essa relação pode afetar no comportamento empresarial, em particular o desejo de sucesso em campo (tradução do autor).

<sup>4</sup> Parece que muito sobre a evolução da produção de competições esportivas pode ser entendido como tentativas de manter ou aumentar o interesse dos fãs (torcedores) (tradução do autor).

significa obter sucesso esportivo contínuo, isto é um nível de desempenho satisfatório conforme as expectativas de sua base de torcedores, que os faça manter o interesse no clube.

Contudo, a evolução recente do futebol brasileiro aponta para um aumento da profissionalização do esporte e, por conseguinte, um aumento da priorização do lucro como a finalidade de maior relevância, os clubes como argumentam Flach et al. (2017):

“[It] has experienced numerous changes. They were mainly caused by changes in legislation, an increased number of people interested in the club’s management and financial conditions (...) and the society’s demand for more transparency in management.”<sup>5</sup> (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017).

Dentre as mudanças legislativas podemos destacar a Lei nº 9.615, de 24 de março de 1998, que dentre outros avanços instituiu a equiparação dos clubes às demais sociedades empresárias, assim como a obrigatoriedade da publicação anual das demonstrações contábeis, auditadas por auditor independente, por parte dos clubes. Bem como, a Lei nº 13.155, que aprovou a criação do Programa de Modernização da Gestão e de Responsabilidade Fiscal do Futebol Brasileiro (PROFUT), a qual visa promover a melhoria da gestão dos clubes, que dentre outras implementações, reduziu o volume dos déficits, e o período de parcelamento dos tributos, aceitos na legislação, sob pena de não participação em campeonatos nacionais.

Apesar desta dicotomia Dantas e Boente (2011) argumentam que “o desempenho esportivo dentro de campo gera receitas para o clube, ou seja, as duas eficiências são correlacionadas”.

Portanto, o objetivo do trabalho é estimar um ranking de eficiência dos clubes brasileiros da Série A, tanto sob a ótica financeira, quanto sob a ótica esportiva, possibilitando a testagem de duas hipóteses:

- (i) Existe correlação entre as eficiências calculadas em ambas as óticas;

---

<sup>5</sup> Têm experienciado inúmeras mudanças. Causadas, principalmente, por mudanças na legislação, um crescente número de pessoas têm se interessado nas condições financeiras e administrativas, assim, a demanda da sociedade por gestões mais transparentes tem aumentado (tradução do autor).

(ii) Os clubes que auferem menores receitas, ou alternativamente os clubes com menor capacidade de investimento, medido por meio do custo operacional, tendem a ser mais eficientes financeiramente.

O artigo, será dividido em sete partes, sendo a primeira esta introdução. A Segunda uma breve revisão da literatura, em que serão abordadas as formas de se medir a eficiência no futebol, e sua evolução, bem como uma discussão sobre o desenvolvimento do mercado do futebol e sua legislação. Na terceira parte será apresentada a metodologia utilizada, a Análise Envoltória de Dados (DEA), a metodologia Bootstrab e a regressão Tobit. A quarta parte será utilizada para apresentar os dados, suas fontes e uma breve análise das estatísticas descritivas. Na quinta parte serão apresentados os resultados dos modelos estimados. Na sexta parte será feita uma discussão dos resultados em comparação à literatura prévia referente ao tema. E a sétima será dedicada à conclusão do artigo.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, apresentamos uma breve revisão da bibliografia referente à economia do futebol. Esta exploração terá como foco a discussão sobre a mensuração de eficiência no esporte, as idiosincrasias do mercado do futebol, e seus marcos regulatórios no Brasil.

Esta seção é dividida em dois subcapítulos. O primeiro dedicado a apresentação de uma breve discussão a respeito da literatura referente à mensuração da eficiência no futebol. O segundo apresentará uma revisão da literatura referente ao mercado do futebol, destacando suas peculiaridades e semelhanças em relação a outros mercados. Bem como os marcos regulatórios deste esporte no Brasil, enfatizando os pontos considerados mais relevantes para a análise de eficiência no futebol.

### 2.1. EFICIÊNCIA NO FUTEBOL

Para tornar possível medir a eficiência no futebol é necessário primeiro defini-la, ao recorrermos à literatura referente a este tópico podemos verificar que há uma grande divisão, a definindo em duas óticas distintas, a eficiência esportiva e a eficiência financeira. A primeira baseada na caracterização do esporte competitivo que é o futebol, cujo objetivo é vencer os jogos, realizando um saldo de gols (gols feitos subtraídos os gols sofridos) positivo, visando acumular mais vitórias que os adversários ao longo de um campeonato, para ganhar o título. Esta é definida da seguinte forma por Kolkova e Goshunova, (2013):

“In terms of sports performance the subject of study, as a rule, is considered as the indicators of play performance-the number of points for the season, goal difference, goals scored, the number of trophies won in the international tournaments, etc.<sup>6</sup>”. (KULIKOVA e GOSHUNOVA, 2013).

---

<sup>6</sup> Em termos de desempenho esportivo, o objeto estudado, via de regra, é considerado como um indicador para o desempenho do jogo o número de pontos em uma temporada, o saldo de gols, gols marcados, o número de troféus ganhos, etc. (tradução própria).

De acordo com o levantamento feito por Kolikova e Goshunova, (2013) podemos destacar que os trabalhos: Beck, N. e M. Meyer (2012); Frick, B. e R. Simmons (2007), Dawson, P. e S. Dobson (2002), Garcia-Sanchez, I.M. (2007), Halkos, G. e N. Tzeremes (2011), Karaca, O. (2008) e Yamamura, E. (2010), utilizaram desta perspectiva para analisar a eficiência neste esporte. O modo mais comum de medida de desempenho esportivo encontrado em seu estudo é o número de pontos feitos em uma temporada, os trabalhos Baur, D.G. e C. McKeating (2009); Barros, C.P. e J. Douvis (2009); Frick, B. e R. Simmons (2007), Garcia-Sanchez, I.M. (2007), Guzman, I. e S. Morrow (2007), Haas, D.J. (2003), Jardin, M. (2009), McNamara, P. e S. Peck; A. Sasson (2011) e Soleimani-Damaneh, J. e M. Hamidi; N. Sajadi (2011), estimaram a eficiência esportiva por meio deste indicador.

A segunda ótica, a financeira, é mais recente, segundo Dantas e Boente (2011), a análise da eficiência no esporte se inicia a partir da década de 1980:

“A partir da década de 80, após a consolidação do capitalismo como sistema político e econômico hegemônico, em conjunto com a evolução da mídia e meios de transmissão eletrônicos” (DANTAS e BOENTE, 2011).

Silva e Campos Filho 2006, vão ao encontro desta análise e dividem o futebol em quatro eras a partir de suas fontes de receita, explicitando esta transformação profissionalizante do futebol, puxada pela mídia e patrocinadores:

- “i) Até a década de 50 (A Era do Estádio), onde o principal do negócio era a relação clube – torcedor e ela se dava em torno das entradas nos estádios;
- ii) Entre as décadas de 50 – 70 (A Era da TV Comercial Tradicional), quando as televisões gratuitamente transmitiam os jogos e originam os patrocinadores;
- iii) Década de 80 (A Era dos Patrocinadores), quando os patrocinadores passaram a se interessar pelo futebol pela visibilidade proporcionada pelo aumento da audiência;
- iv) Após a década de 80 (A era da Nova Mídia), quando a televisão e a internet passaram a ser grandes consumidores (intermediários), pagam pelos direitos de transmissão e objetivam o retorno financeiro” (SILVA e CAMPOS FILHO 2006).

“A partir da década de 1980, com a evolução midiática, o futebol começou a receber mais interesse das grandes corporações, as quais visavam oportunidades econômicas nesse esporte” (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017). Neste prisma os

clubes começaram a ser vistos como empresas, tendo como objetivo a maximização de suas receitas, isto é, de seu lucro.

Conforme o levantamento feito por Kolkova e Goshunova (2013), trabalhos que utilizam este prisma são Aglietta, M. e W. Andreff; B. Drut (2010), Barros, C.P., A.G. Assaf e A.F. de Araujo Jr. (2011), Barros, C.P. e J. Douvis (2009), Beck, N. e M. Meyer (2012), Carmichael, F., I. McHale e T. Dennis (2011), Forker, J. (2005), Guzman, I. e S. Morrow (2007), Haas, D.J. (2003), Jardin, M. (2009), Kern, M. e B. Süssmuth (2003), McNamara, P., S. Peck e A. Sasson, (2011) e Soleimani-Damaneh, J., M. Hamidi e N. Sajadi, (2011). É notável que “a maioria dos autores usam indicadores financeiros tradicionais como: receita total, vendas, EBITDA, fluxo de caixa, custos operacionais e salários brutos” (KULIKOVA e GOSHUNOVA, 2013) para a estimação deste tipo de eficiência. Ainda que, não seja incomum a utilização de indicadores relativos como “a razão entre o custo variável total e o preço do capital, a razão entre a parcela da receita advinda da liga na temporada e a folha de pagamento e o retorno das vendas” (KULIKOVA e GOSHUNOVA, 2013).

Apesar de haver essa divisão Dantas e Boente (2011) destacam que “o desempenho esportivo dentro de campo gera receitas para o clube, ou seja, as duas eficiências são correlacionadas”. Hipótese corroborada pelos resultados de seu estudo, no qual utilizam como amostra os vinte maiores clubes europeus segundo os rankings da Revista Forbes e da empresa de auditoria Deloitte, para a temporada de 2008/2009.

Este resultado, os clubes que possuem maior eficiência financeira tendem a apresentar melhor resultado esportivo, é esperado. Contudo, foi rejeitado no estudo conduzido por Freitas et al. (2017), em que os autores examinaram a eficiência financeira dos 50 maiores clubes de futebol brasileiros, segundo os ranqueamentos da CBF.

Os autores ao realizar uma regressão Tobit, em que a nota de eficiência esportiva obtida para os clubes no modelo DEA é a variável explicada, e entre as variáveis explicativas está a posição no ranking da CBF, utilizada como proxy para a eficiência esportiva. Encontraram que está proxy de eficiência esportiva apresentou sinal negativo na regressão:

“O sinal do ranking da CBF é o oposto do que inicialmente esperado. O sinal indica que quanto maior a pontuação no ranking, menos eficiente o clube é. Inicialmente, esperávamos que os primeiros clubes



do ranking fossem os mais eficientes, uma vez que são eles que estão conseguindo melhores resultados em campo." (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017).

Este resultado é notavelmente inesperado, pois deveria existir uma forte ligação entre a eficiência dos gastos e o resultado esportivo como descrito por Dantas e Boente (2011):

"Existe um ciclo nos gastos pertinentes à atividade do futebol. Com os recursos oriundos dos vários tipos de receitas, como patrocínios, bilheteria, direitos televisivos etc., são contratados os jogadores e pagos os seus salários. Quanto maior o recurso gasto, maior é a probabilidade de contratação de grandes jogadores. Portanto, o ciclo se estabelece. Os recursos são investidos nos melhores jogadores possíveis para aquele montante destinado, com estes, o clube tem mais capacidade de conquistar títulos, e com estes títulos, passa a gerar mais recursos." (DANTAS e BOENTE, 2011).

Apresentada esta breve revisão da literatura referente às óticas de eficiência no futebol, no próximo subcapítulo será apresentada uma breve explanação referente às idiossincrasias do mercado do futebol e os marcos regulatórios mais relevantes para a análise de eficiência do futebol.

## 2.2. MERCADO DO FUTEBOL E MARCO REGULATÓRIO

Ao analisar a eficiência no futebol, sob as óticas financeira e esportiva, devemos entender algumas das idiossincrasias de seu mercado e marcos legislativos, para compreender como os clubes são percebidos pelo restante do mercado, pelo estado, e por eles próprios.

Como mencionado no capítulo 2.1, as receitas dos clubes de futebol são, ou deveriam ser intrinsecamente ligadas ao seu sucesso no campo, mesmo que de forma indireta, seja ele atual ou passado. Pois, é esperado que o sucesso esportivo aumente a torcida do clube, que compra os ingressos para os jogos as mercadorias do clube (camisa, chapéu cachecol, entre outros), assina os pacotes de televisão ou de internet, gerando audiência, atraindo patrocínio, entre outros, bem como as receitas ligadas diretamente ao sucesso esportivo atual, premiações por avanço de fases em copas, por posição em campeonatos e por títulos.

Para atingir este sucesso esportivo, Segundo Geurts (2016) devemos esperar dois padrões de comportamento por parte dos clubes e seus gestores: "club would

spend most if not all of that money on new players in order to guarantee a particular level of performance” (GEURTS, 2016)<sup>7</sup>, e ainda “there would be greater demand for talent under success-maximization as well as greater incentives for clubs to retain their talent” (Geurts, 2016)<sup>8</sup>. Neste prisma, o determinante para o sucesso esportivo e o posterior sucesso econômico seria o estoque de talentos do clube.

Todavia mesmo com um grande número de bons jogadores, e por consequência altos investimentos no futebol, devido à natureza deste mercado Dantas e Boente (2011) advertem:

“Existe um risco considerável no setor, pois os ativos em questão são seres humanos. Ao contrário de máquinas que com quase certeza, a não ser que ocorra algo extraordinário, fabricam uma quantidade X de produtos em determinado tempo, no futebol nunca se pode afirmar com exatidão se algum investimento logrará êxito. Na história do esporte, existem alguns casos de equipes montadas com grandes investimentos, mas não conseguiram atingir os seus objetivos.” (DANTAS e BOENTE, 2011).

Outra peculiaridade do mercado do futebol levantada por Geurts (2016) é, que a despeito de na maior parte da literatura sobre o mercado do futebol os jogadores serem tratados como força de trabalho, em seu estudo referente à determinação dos valores de transferência dos jogadores, notou que hoje, na era da “Nova Mídia”, os clubes não mais consideram os jogadores dessa forma, mas como ativos financeiros. Para justificar esta posição exemplifica como são conduzidas diversas negociações dos jogadores analisadas em seu estudo:

“The data set compiled for this study did present several cases where a player who was loaned during the 14/15 season was then bought by the club where the loan took place and then sold at a profit less than two weeks later” (GEURTS, 2016)<sup>9</sup>.

Em aceitando esta hipótese, somamos ao já alto risco inerente a este mercado, muito dependente do talento e do trabalho humano de mais difícil previsão de resultados, em comparação às máquinas, como argumentado por Dantas e Boente

---

<sup>7</sup> O clube gastaria a maioria, se não todo o seu dinheiro em novos jogadores, para garantir um nível particular de desempenho (tradução própria).

<sup>8</sup> Teria uma maior demanda por talento sob a ótica da maximização esportiva, assim como um maior incentivo dos clubes de reterem seus talentos (tradução própria).

<sup>9</sup> O banco de dados compilado para este estudo apresentou diversos casos, onde um jogador foi emprestado durante a temporada 14/15 (temporada analisada no estudo) foi comprado pelo clube a que foi emprestado e vendido com lucro menos de duas semanas depois (tradução própria).

(2011), um componente especulativo, inerente de ativos financeiros. Os preços - valores de transferências e salários - portanto, se tornaram muito voláteis, aumentando a incerteza desta atividade, dificultando o processo de transformação dos recursos do clube em sucesso no campo.

Este modelo de relação entre os jogadores (ativos) e clubes (proprietários), pode ser compreendida, a partir da regulação referente ao Futebol no Brasil e sua evolução. A legislação que rege as relações entre estas duas partes, atualmente, a lei nº 9.615, de 24 de março de 1998, popularmente conhecida como “Lei Pelé”, está como explica Ruggi (2008):

“transformou o estatuto dos atletas profissionais e sua relação com os empregadores ao substituir a vigência do Passe e privilegiar os contratos como instrumentos de regulação entre as partes”. (RUGGI, 2008).

E sucedeu à chamada “Lei do Passe”, a qual segundo Pessôa (2014) “funcionava da mesma forma que uma patente. O custo de desenvolver uma nova tecnologia é muito elevado. Se o custo de imitação for muito baixo, ninguém irá investir em pesquisa e desenvolvimento.” Quando vigente a lei do passe o atleta ficava ligado ao clube mesmo ao final de seu contrato e só poderia ser liberado mediante o pagamento do passe, uma taxa de compra do clube interessado ao clube detentor da “patente” do atleta, com o fito de reembolsar os custos provenientes da descoberta e desenvolvimento deste talento, neste âmbito comparado a uma nova tecnologia ou evolução de uma tecnologia pré-existente.

No escopo deste estudo a “Lei Pelé” apresenta duas implicações principais, a primeira é o maior poder por parte dos atletas para a troca de clubes, os quais não mais ficam presos aos clubes que detêm o seu direito esportivo, após o término do contrato:

“Art 28.

§ 5º O vínculo desportivo do atleta com a entidade de prática desportiva contratante constitui-se com o registro do contrato especial de trabalho desportivo na entidade de administração do desporto, tendo natureza acessória ao respectivo vínculo empregatício, dissolvendo-se, para todos os efeitos legais:

I - Com o término da vigência do contrato ou o seu distrato;

II - Com o pagamento da cláusula indenizatória desportiva ou da cláusula compensatória desportiva;

III - com a rescisão decorrente do inadimplemento salarial, de responsabilidade da entidade de prática desportiva empregadora, nos termos desta Lei;

IV - Com a rescisão indireta, nas demais hipóteses previstas na legislação trabalhista; e

V - Com a dispensa imotivada do atleta. (BRASIL, 1998).

Apesar da lei estabelecer uma relação entre clube e jogador de uma forma mais próxima da relação tradicional entre firma e força de trabalho, ainda assim os jogadores são compreendidos pelos seus clubes como ativos financeiros, isso fica claro quando analisadas, em especial, as regras referentes à multa rescisória e suas mudanças. Atualmente a multa rescisória é determinada pelo artigo 28 parágrafo 3 da “Lei Pelé”:

“Art. 28

§ 3º O valor da cláusula compensatória desportiva a que se refere o inciso II do caput deste artigo será livremente pactuado entre as partes e formalizado no contrato especial de trabalho desportivo, observando-se, como limite máximo, 400 (quatrocentas) vezes o valor do salário mensal no momento da rescisão e, como limite mínimo, o valor total de salários mensais a que teria direito o atleta até o término do referido contrato.” (BRASIL, 1998).

O valor máximo permitido para a multa é de 400 vezes o valor total do salário mensal médio do atleta. Todavia, até o ano de 2011 este fator era de 100 vezes e decrescia ano a ano ao decorrer do contrato. Esta mudança se fez necessária, pois os clubes ao apostar em seus ativos, criavam grandes distorções, pois eram obrigados a sobrevalorizar jogadores muito novos, cuja incerteza quanto à sua qualidade era muito alta. Dessa forma, visando proteger sua reserva de talentos dos demais clubes, pagavam altos salários para possibilitar elevados valores de multas. Muitos desses jogadores com o passar do tempo não correspondiam esportivamente às expectativas, recebendo salários muito altos em comparação à sua produtividade, dessa forma impactando fortemente a eficiência esportiva dos clubes. Críticas de um dirigente do clube Coritiba pode ser vista abaixo:

“Hoje é comum ver meninos de 16 anos recebendo mais de 10 salários mínimos”, garante. “Em um grupo de 20 jovens, muitos não vingam. E o saldo? Aqueles que não dão certo chegam no profissional e – assegurados pelo contrato, mas sem mercado – acabam se encostando. O clube tem que aguentá-los, pois a indenização, feita pelos próprios dirigentes com a ideia de salvaguardar os direitos da instituição, são agora elevados.” (Ruggi 2008, apud Fernandes, 2007).

O segundo ponto da “Lei Pelé”, que deve ser ressaltado, é que além de alterar as relações dos clubes de futebol com os jogadores, modificou a relação dos clubes com a legislação, os quais passaram a ser tratados como empresas, conforme o Artigo 27 parágrafo 13 da “Lei Pelé”:

“Art 27

§ 13. Para os fins de fiscalização e controle do disposto nesta Lei, as atividades profissionais das entidades de que trata o caput deste artigo, independentemente da forma jurídica sob a qual estejam constituídas, equiparam-se às das sociedades empresárias.” (Lei Nº 9.615, de 24 de março de 1998).

Esta mudança no modo dos Estados e dos mercados perceberem os clubes iniciou, globalmente, a partir da década de 1980, na “Era dos Patrocinadores”, que como explica Perruci (2006) foi o período, no qual o futebol passou a receber mais interesse de grandes corporações, que começaram a fornecer patrocínios maiores aos clubes, visando às oportunidades econômicas nesse esporte. Como explica Ruggi (2008):

“A Lei Pelé está incorporada, com efeito, num movimento mais amplo de “capitalização” do futebol, que tende para a construção de uma representação legal do esporte como prática primordialmente econômica, na qual os times são tomados como empresas.”. (RUGGI, 2008).

Neste prisma, o lucro ou superávit dos clubes passa a ser um elemento de maior centralidade, para estas instituições agora tratadas tanto pela legislação quanto pelo mercado como empresas. Todavia de forma conjunta ao resultado esportivo, devido à própria natureza competitiva do esporte na qual estão inseridos, justificando a análise concomitante das eficiências dos clubes nestes dois âmbitos, esportivo e financeiro.

### 2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão bibliográfica apresentou a existência e origem das duas óticas de análise de eficiência presentes no futebol. A esportiva, cujo foco é o estudo da eficácia dos clubes em obter melhor desempenho em campo. E a econômica, que visa

examinar a capacidade dos clubes em gerar receitas. Bem como a possível correlação presente entre as duas medidas.

Ademais, buscamos apresentar um breve panorama referente ao funcionamento do mercado do futebol, e os seus marcos regulatórios. Salientamos a maior incerteza dos resultados dessa atividade, a despeito do nível de investimento dos clubes, dada a forte dependência de capital humano, em linha com a argumentação de Dantas e Boente (2011). Bem como devido à similaridade com o mercado de capitais nos aspectos referentes à compra, venda e negociação de contratos dos ativos (jogadores), os quais apresentam componentes altamente especulativos, como argumentado por Geurts (2016).

Por fim, apresentamos o principal marco regulatório do futebol brasileiro, no âmbito deste estudo a Lei Pelé, explicitando duas mudanças principais a extinção da Lei do Passe, em que o jogador tinha seus direitos esportivos vinculados ao clube, mesmo após o término do seu contrato. E a equiparação legal dos clubes a empresas privadas.

No próximo capítulo apresentaremos a metodologia utilizada para a análise de eficiência dos clubes do futebol brasileiro, e para a análise dos possíveis determinantes da eficiência esportiva dos clubes brasileiros.

### 3. METODOLOGIA

Nesta seção expomos a metodologia utilizada neste estudo para análise de eficiência dos clubes e dos possíveis determinantes da eficiência financeira. Ademais apresentamos as variáveis selecionadas para a montagem dos modelos propostos, bem como fazemos uma discussão referente à motivação para estas escolhas.

Está capítulo é dividido em cinco partes, a primeira dedicada a apresentação do modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), utilizado para estimar os ranqueamentos de eficiência dos clubes de futebol brasileiros. A segunda apresenta as variáveis selecionadas para a composição do modelo DEA para eficiência financeira. A terceira apresenta as variáveis escolhidas para a montagem do modelo DEA para eficiência esportiva. A quarta apresenta a metodologia Bootstrap, utilizada para permitir a análise estatística das eficiências estimadas por meio dos modelos DEA. E a quinta parte será dedicada a apresentação do modelo Tobit para a análise dos possíveis determinantes da eficiência financeira.

#### 3.1. ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

O método proposto para a estimação das eficiências esportiva e financeira dos clubes de futebol brasileiros é a Análise Envoltória de Dados (DEA). O método, segundo os próprios autores Charnes et al. (1978), "This paper is concerned with developing measures of 'decision making efficiency' with special reference to possible use in evaluating public programs" (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978)<sup>10</sup>. Ou seja, formular um indicador de eficiência para, como são chamados no modelo, as "Decision making units" (DMU's)<sup>11</sup>, de uma forma geral, não necessitando de ponderação de custos ou preços, por exemplo, como é feito usualmente nos modelos econômicos de eficiência, deste modo, permite uma melhor avaliação de atividades sem fins lucrativos, como as do setor público, associações esportivas, ONGs, entre outros.

Para uma melhor compreensão do modelo precisamos entender quais as definições utilizadas para os principais conceitos. A unidade de análise é a DMU

---

<sup>10</sup> Este artigo está preocupado em desenvolver medidas de "eficiência na tomada de decisões", com foco especial no possível uso na avaliação de programas públicos (tradução do autor).

<sup>11</sup> Unidade tomadora de decisão (tradução do autor).

(Decision Making Unit), isto é, é escolhido, no escopo da pesquisa, um grupo de agentes similares (escolas, clubes de futebol, hospitais, entre outros) tomadores de decisão, designados no âmbito do modelo como programas, os quais alocam os inputs (insumos) disponíveis no modelo para a obtenção dos outputs (produtos).

O conceito de eficiência neste escopo deve ser entendido como a eficiência relativa “relative efficiency’ (..) will be determined by reference to suitably arranged ‘rankings’ of the observed results of decision making by various DMU’s in the same program” (CHARNES, COOPER e RHODES, 1978)<sup>12</sup>. Isto pois, como não se pode saber a priori a eficiência “absoluta”, de uma DMU, o máximo de produto passível de ser alcançado dada a quantidade de insumo utilizado, recorreremos à eficiência relativa, esta é obtida com base na amostra das DMU’s utilizadas no modelo, sendo a taxa máxima de conversão de insumo em produto presente nela.

Portanto, deve ser destacado que no contexto do trabalho um clube que obter uma classificação de 100% de eficiência (seja financeira ou esportiva) nestes moldes, não, necessariamente, arrecadou a quantidade máxima de receita em relação à quantidade máxima que poderia ser arrecadada (eficiência financeira), ou conquistou a quantidade máxima de pontos em relação à quantidade total de pontos que poderiam ter sido conquistados (eficiência esportiva), dada a quantidade de recursos empregados. O que de fato ocorre é que dentro da amostra obteve a maior arrecadação ou maior quantidade de pontos conquistados, dada a sua quantidade de recursos, em relação aos demais clubes da amostra, caracterizando, desta forma, uma eficiência relativa de 100%, ou, em outras palavras, uma DMU eficiente.

Neste prisma, conforme as DMU’s que se afastam da classificação de 100%, estão se afastando da taxa de produção por insumo da(s) DMU(s) com eficiência relativa máxima. Por exemplo, uma eficiência relativa de 70% significa que a DMU, observada produziu, dados os insumos utilizados, 70% do que seria produzido pela DMU eficiente, com os mesmos insumos.

Este conceito de eficiência relativa, quando utilizado no modelo terá duas condições, uma DMU será eficiente se e apenas se (i)  $h_0^* = 1$  (nível de eficiência 100%), e (ii) todas as “slack variables”<sup>13</sup>, forem iguais a zero (Charnes et al. 1978).

---

<sup>12</sup> A eficiência relativa será determinada pela referência ao ranqueamento adequadamente montado de resultados observados das tomadas de decisão das variadas DMU’s no mesmo programa (tradução própria).

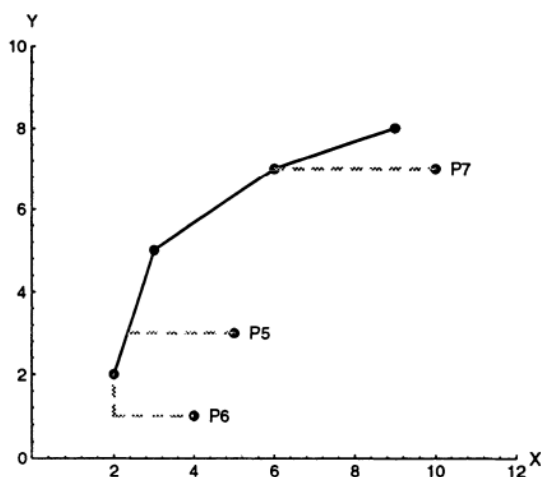
<sup>13</sup> Variáveis de folga (tradução própria).



A primeira condição é alcançada por uma redução, em igual magnitude de todos os insumos utilizados até a sua projeção eficiente no envelope<sup>14</sup>, alcançado o produto considerado eficiente com base na amostra (orientação input), ou o equivalente na orientação output, caso este ajustamento proporcional dos inputs ou outputs não seja necessária a nota de eficiência do modelo será 100%.

Contudo, esta é apenas uma condição necessária para a classificação de uma DMU como eficiente, não suficiente, pois pode ocorrer a necessidade de ajustes em proporções diferentes nos insumos ou produtos, para se alcançar, a taxa máxima de conversão insumo produto na amostra. Isto pode ser visto na Figura 1, em P6, na qual a reta pontilhada horizontal é a otimização em (i) e a vertical em (ii).

**Figura 1: Condições de Eficiência**



Fonte: Charnes, et al., 1996.

De posse dos conceitos e definições centrais do método, devemos destacar que ele possui duas modelagens principais distintas a chamada CCR em homenagem aos seus autores Charnes, Cooper e Rhodes ou “Constant Returns to Scale”<sup>15</sup> (CRS), que como o próprio nome destaca apresenta retornos constantes à escala. E a modelagem chamada BCC também em homenagem a seus autores Banker, Charnes e Cooper, ou “Variable Returns to Scale”<sup>16</sup> (VRS), pois apresenta retornos variáveis à escala.

<sup>14</sup> Hiperplano que passa sobre as DMU's eficientes.

<sup>15</sup> Retornos Constantes à Escala (tradução própria).

<sup>16</sup> Retornos Variáveis à Escala (tradução própria).

Ambas as modelagens apresentam duas orientações a orientação input, na qual os outputs são constantes e se estima a redução dos inputs necessários para a sua projeção virtual eficiente no envelope. E a orientação output, na qual os inputs são constantes, e se estima o aumento dos outputs para a sua projeção virtual eficiente no envelope. Desta forma, como o envelope nas duas orientações é o mesmo, logo “a DMU is characterized as efficient with an output orientation if and only if it is characterized as efficient with an input orientation applied to the same data” (Charnes et. al 1996)<sup>17</sup>. O que as difere é a projeção eficiente a ser feita no envelope.

A especificação do modelo escolhido para o trabalho é um BCC com orientação output. A escolha do modelo com retornos variáveis à escala em detrimento ao modelo com retornos constantes à escala é justificada, pois o primeiro em oposição ao segundo como explica Freitas et al. (2017) “(...) permitting that decision making units that operate with low level of inputs have increasing returns to scale, and that units with high inputs levels have decreasing returns to scale”<sup>18</sup>, o que parece ser bem razoável para os clubes de futebol.

A escolha da orientação output é explicada pela natureza do esporte se assumirmos que os clubes são maximizadores de utilidade (sucesso esportivo) “It motivates that clubs can be driven by sporting success subject to a budget constraint of zero profits” (GEURTS, 2016)<sup>19</sup>, ou seja, assumimos que toda ou a maior parte da receita arrecadada seja reinvestida no futebol. Isto estaria de acordo com a orientação output, pois dado o volume de recursos utilizados (a totalidade da receita), deseja-se alcançar a maior quantidade de produto (quantidade de pontos) possível.

Neste prisma não parece razoável a orientação contrária, na qual o clube estaria satisfeito com a quantidade de pontos conquistados (output), e gostaria de ajustar o insumo (receitas), para que consiga produzir esta mesma quantidade de pontos com a menor quantidade de recursos possível.

A equação (1) será utilizada para a estimação das eficiências relativas:

---

<sup>17</sup>Uma DMU é caracterizada como eficiente na orientação output (input), se e apenas se é caracterizada como eficiente na orientação input (output) (tradução própria).

<sup>18</sup> Permite que DMU's que operam com baixo nível de insumo tenham retornos crescentes à escala, e que unidades com alto nível de produto tenham retornos decrescentes à escala (tradução própria).

<sup>19</sup> Isso motiva a que os clubes movidos ao sucesso esportivo sejam sujeitos a uma restrição orçamentária de lucro zero (tradução própria).

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} - \bar{u}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (1)$$

s. a.:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \bar{u}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; j = 1, \dots, n, \quad v_i, u_r \geq 0$$

Onde  $h_o$  é a eficiência esportiva,  $s$  a quantidade total de produtos,  $m$  a quantidade total de insumos,  $n$  a quantidade total de DMU's,  $r$  o indexador de produtos,  $i$  o indexador de insumos,  $j$  o indexador de DMU's,  $o$  a DMU observada,  $u_r$  o peso do produto  $r$ ,  $v_i$  o peso do produto  $v$ ,  $v_{ro}$  a quantidade de produto  $r$  da DMU observada,  $\bar{u}$  a variável de convexidade,  $x_{io}$  a quantidade do insumo  $i$  na DMU observada,  $y_{rj}$  a quantidade de produto  $r$  da DMU  $j$  e  $X_{ij}$  a quantidade de insumo  $i$  da DMU.

Nos próximos dois subcapítulos apresentaremos os insumos e produtos que compõem os modelos DEA estimados, e faremos uma explicação breve da escolha destas variáveis.

### 3.2. INSUMOS E PRODUTOS DEA FINANCEIRA

Para o cálculo do modelo DEA utilizado para mensurar da eficiência esportiva, foram selecionadas os Inputs e Outputs apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Inputs e Outputs DEA Financeira

Inputs	Descrição	Outputs	Descrição
Ativo Total	Soma de todos os bens e direitos do clube	Receita Bruta Total	O total da receita arrecadada pelo clube no ano fiscal
Custo Operacional	Soma dos Custos Totais do departamento de futebol do clube	-	-

**Fonte:** Adaptado de Barros e Garcia-Del-Barrio (2011). Elaboração Própria.

As variáveis escolhidas estão de acordo com o consenso apresentado no Capítulo 2, presentes no levantamento feito por Kolinova e Goshunova, (2014), porém seguem de maneira mais próxima os trabalhos de Barros, Assaf e SáEarp (2010), Barros, Assaf e SáEarp (2010) e Freitas et. al (2017). As variáveis escolhidas para o cálculo dos modelos destes trabalhos se encontram no Quadro 2.

**Quadro 2: Resumo Variáveis Utilizadas nos Trabalhos de Referência**

<b>Autores</b>	<b>Insumos</b>	<b>Produtos</b>
Barros, Assaf e Sá-Earp (2010)	Custo Operacional (Exceto Custos do Trabalho), Ativo Total e Folha de Pagamento	Público, Receitas Totais e Pontos no Campeonato
Barros e Garcia-del-Barrio (2011)	Custo Operacional (Exceto Custos do Trabalho), Ativo Total e Folha de Pagamento	Receita de público e Outras Receitas
Freitas et al (2017)	Ativo Total e Folha de Pagamento	Receita Bruta Total

**Fonte:** Adaptado de Dantas et al (2015). Elaboração Própria.

Algumas escolhas referentes a seleção das variáveis do modelos devem ser destacadas, devido à heterogeneidade na apresentação dos balanços não foi possível utilizar a folha de pagamento como insumo, dado que muitos clubes não apresentam um grau de detalhamento suficientemente grande para que possamos coletar este indicador, desta forma foi preferido um maior tamanho de amostra a um maior grau de precisão do modelo proveniente de uma variável mais específica, sendo esta substituída pela variável Custo Operacional.

Como explicado por Jardim (2010), embora, a folha de pagamentos dos jogadores e comissão técnica seja a melhor proxy do estoque de talentos do clube de futebol, dado que jogadores mais populares e que apresentem melhor desempenho tendem a possuir salários mais elevados. O custo operacional, que pode ser entendido como o investimento do clube no seu departamento de futebol, como mostra Gasparetto (2012) possui um alto grau de correlação com desempenho esportivo, medido por meio da pontuação dos clubes na temporada. Em seu estudo para os clubes que participaram ao menos uma vez da Série A do Campeonato Brasileiro entre as temporadas 2006 a 2010. Gasparetto (2012) obteve coeficientes de correlação que variaram de 0,54 a 0,86. Desta forma consideramos que o custo operacional é um bom substituto à folha salarial.

Receitas de estádio não foram consideradas de forma individual, pois utilizamos o ano de 2020, que foi o pico da pandemia do coronavírus, quando houve fechamento dos estádios ao público, fazendo com que não houvesse receitas provenientes desses ativos.

### 3.3. INSUMOS E PRODUTOS DEA ESPORTIVA

As variáveis selecionadas para o cálculo dos escores de eficiência esportiva, são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3: Inputs e Outputs DEA Esportiva**

Inputs	Descrição	Outputs	Descrição
Co/Rt	A razão entre o custo operacional do clube e sua receita total na temporada	%Pontos BR	A porcentagem de pontos conquistados pelo clube em relação ao total de pontos disputados no Campeonato Brasileiro da temporada

**Fonte:** Adaptado de Dantas et al (2015). Elaboração Própria.

As variáveis selecionadas para o modelo são similares às utilizadas por Dantas e Boente (2011), para a estimação de seu modelo de eficiência esportiva, para os 20 maiores clubes de futebol europeus na temporada 2008/2009, de acordo com os rankings da revista Forbes e Deloitte.

Dada as escolhas das variáveis – insumo e produto – a interpretação de eficiência esportiva em nosso modelo será a eficácia de cada uma das DMU's em converter a porcentagem de despesas totais despendidas em custos operacionais em porcentagem de aproveitamento de pontos no campeonato Brasileiro da Série A.

### 3.4. BOOTSTRAP

O método Bootstrap, como explicam Bogetoft e Otto (2010) “is a general computer-based statistical method for calculating the accuracy of statistical estimates<sup>20</sup>”. A ideia central da metodologia é:

“is to sample observations with replacements from one’s data set and thereby create a new “random” data set of the same size as the original. Using this dataset, one can calculate the necessary statistics, called replicates. This process is repeated to create a sample of replicates. Based on this sample, we can draw conclusions about the distribution of the statistics in which we are interested (...)

(...) The idea of the bootstrap method is that if the empirical distribution of  $x^b$  corresponds more or less to the true distribution of  $x$ , then the empirical distribution of  $t(x^b)$  will correspond more or less to the true distribution of  $t(x)$ . This means that we can use the empirical distribution

<sup>20</sup> É um método geral estatístico baseado em computador para calcular a precisão de estimativas estatísticas (tradução do autor).

of  $t(x^b)$  as the true but unknown distribution of  $t(x)$ <sup>21</sup>.” (BOGETOFT e OTTO, 2011).

Em suma, o método Bootstrap, consiste em tomar um alto número<sup>22</sup> de amostras com reposição, da amostra original, por meio destas amostragens, formamos uma nova amostra, da qual podemos estimar as estatísticas de nosso interesse: média, variância, desvio padrão, mediana etc., as quais devem ser boas aproximações para as medidas da distribuição verdadeira das variáveis.

A utilização da metodologia Bootstrap, no modelo DEA, tem o fito de estimar as distribuições de probabilidade das amostras de insumos e produtos utilizadas no modelo, as quais geram estas amostras. Em outras palavras, o método é utilizado para se estimar qual a probabilidade das DMU's utilizarem o nível de input observado, e qual a probabilidade de obterem o nível de produto observado, dado que a distribuição de probabilidade destas variáveis é desconhecida. Desta forma:

“To derive a reasonable estimate  $P^*$  of  $P$ , we can use the bootstrap, i.e. a sample with replacements from the original set of observations. Using this bootstrap estimate  $P^*$  of  $P$ , we can generate a sample  $X^*$  from the distribution  $P^*$ , then calculate a DEA estimate  $T^*$  for the technology and estimate efficiency as  $E^{k*}$ .”<sup>23</sup> (BOGETOFT e OTTO, 2011).

Por meio das distribuições de probabilidade da amostra de insumos e produtos é, então, possível estimar a variância das distribuições de probabilidade, e por conseguinte, estimar a variância das eficiências do modelo DEA, medir sua

---

<sup>21</sup> É fazer amostragens com reposição de um conjunto de dados e, a partir destas criar um novo conjunto de dados “aleatório” com o mesmo tamanho do original. Usando esse novo conjunto de dados, pode-se calcular as estatísticas necessárias, chamadas réplicas. Esse processo é repetido para criar uma amostra de réplicas. Baseada nesta amostra, nós podemos tirar conclusões sobre a distribuição das estatísticas em que temos interesse.

A ideia do método Bootstrap é que se a distribuição empírica de  $x^b$  (distribuição da variável nas réplicas Bootstrap) corresponde aproximadamente à verdadeira distribuição de  $x$ , então a distribuição empírica de  $t(x^b)$  corresponderá aproximadamente à verdadeira distribuição de  $t(x)$ . Isto significa que podemos usar a distribuição de  $t(x^b)$ , como a verdadeira, porém desconhecida distribuição de  $t(x)$  (tradução do autor).

<sup>22</sup> De acordo com Assaf et al. (2010) o número mínimo de replicações Bootstrap, para se estimar as variâncias dos coeficientes de eficiências seria 2.000 repetições, isto é, é necessário retirar 2.000 amostras com repetição da amostra original utilizada.

<sup>23</sup> Para derivar uma estimativa razoável  $P^*$  de  $P$ , nós podemos utilizar o Bootstrap, isto é, uma amostra com reposição do conjunto original de observações. Usando essa estimativa Bootstrap  $P^*$  de  $P$ , nós podemos gerar uma amostra  $X^*$  da distribuição  $P^*$ , e então calcular uma estimativa DEA  $T^*$  para a tecnologia, e uma estimativa  $E^{k*}$  para a eficiência (tradução do autor).

significância estatística, montar intervalos de confiança para estes coeficientes, e corrigir o viés<sup>24</sup> (se necessário).

Dessa forma, como explicam Assaf et al. (2010), por meio da utilização da metodologia Bootstrap podemos superar uma das principais limitações do modelo DEA, o fato de que os coeficientes estimados são determinísticos, “To account for these limitations, we use in this article the DEA bootstrapping which makes it possible to perform statistical hypothesis testing on the DEA efficiency scores<sup>25</sup>” (PESTANA BARROS, ASSAF e SÁ-EARP, 2010).

De acordo com Simar e Wilson (1998), todavia a utilização da metodologia Bootstrap original, apresentada, também chamada de Bootstrap Ingênuo, gera estimativas inconsistentes:

“The DEA (or FDH) estimator may produce a large number of ostensibly efficient units with  $\hat{\theta}_i = 1$  (the number of such units is likely to increase with  $p$ , the number of inputs). Consequently,  $\hat{F}$  will provide a poor estimate of  $F$  near the upper bound (1) of its support (indeed, it can be shown that near the upper bound, the empirical distribution function is not a consistent estimator of  $F$ )<sup>26</sup>” (SIMAR e WILSON, 1998).

Para a correção desta limitação é proposta a metodologia Bootstrap suavizada, na qual as amostras com reposição retiradas da distribuição original são acrescidas de um  $\epsilon$ , uma retirada aleatória da distribuição normal, multiplicado por um fator de suavização  $h$ <sup>27</sup>. Deste modo cada observação da nova amostra da metodologia Bootstrap é construída de acordo com a equação 2:

$$z_r = x_k + h\epsilon \quad (2)$$

<sup>24</sup> O viés do modelo DEA com Bootstrap corresponde à diferença entre a eficiência encontrada no modelo original (sem utilização de Bootstrap), e a eficiência estimada pelo modelo DEA Bootstrap, proxy da verdadeira eficiência da DMU (tradução do autor).

<sup>25</sup> Para considerar estas limitações, nós usamos neste artigo o DEA com Bootstrap, o qual torna possível realizar testes de hipóteses estatísticos nos escores de eficiência do modelo DEA.

<sup>26</sup> Os estimadores DEA (ou FDH) podem produzir um grande número de unidades eficientes, com  $\hat{\theta}_i = 1$  (o número das tais unidades é propenso a aumentar, com  $p$ , o número de insumos). Consequentemente,  $\hat{F}$  proverá uma estimativa pobre de  $F$  (distribuições de probabilidade da amostra de insumos e produtos) próxima ao limite superior (1) do seu suporte (de fato, pode ser mostrado que perto do limite superior, a função distribuição empírica não é um estimador consistente de  $F$ ) (tradução do autor).

<sup>27</sup> Será Utilizado o fator de suavização recomendado por Simar e Wilson (1998),  $h = 0,02$ .

Onde  $z_r$  é uma observação  $r$  da nova amostra Bootstrap,  $X_k$  uma retirada aleatória  $k$  da amostra original,  $h$  o fator de suavização e  $\epsilon$  uma retirada aleatória da distribuição de probabilidade normal.

O Bootstrap suavizado nos permite superar a limitação, em especial em amostras com um número de observações pequeno, de que haja picos na distribuição de frequência da nova amostra Bootstrap, gerada pela repetição de retiradas sucessivas da mesma observação na amostragem com repetição, que não corresponde à distribuição verdadeira.

Esta metodologia, contudo, não leva em consideração a restrição dos limites dos escores de eficiência, limite inferior 0, e limite superior 1, logo é necessário mais uma alteração. Simar e Wilson (1998), propõem o método de reflexão para superar esta limitação. Este consiste como, explicam Bogetoft e Otto (2010):

“Whenever we have efficiency  $E$ , we augment the dataset with the reflection on  $1, 2 - E$ , such that  $E$  and  $2 - E$  are symmetric around 1. Then, we simply use the value below or equal to 1.”<sup>28</sup> (BOGETOFT e OTTO, 2011).

Por meio da utilização destas duas modificações, Simar e Wilson (1998) argumentam que o estimador DEA suavizado e com o método de reflexão é um estimador consistente das eficiências das DMU's dos modelos DEA. Será, portanto, utilizado para estimar as eficiências apresentadas neste artigo.

### 3.5. REGRESSÃO TOBIT

De posse dos rankings de eficiência esportiva e financeira será estimada uma regressão Tobit, um modelo de regressão para uma base de dados censurada ou truncada. Esta é utilizada para medir a correlação entre a variável dependente e as variáveis explicativas, quando as variáveis da amostra possuem limites inferiores e/ou superiores, neste trabalho os escores máximos e mínimos (0 e 1) de eficiência dos modelos DEA.

---

<sup>28</sup> Para toda eficiência  $E$ , nós aprimoramos o conjunto de dados com a reflexão em  $1, 2 - E$ , tal que  $E$  e  $2 - E$  são simétricos ao redor de 1. Então nós simplesmente usamos o valor abaixo ou igual a 1.



A eficiência financeira será a variável dependente (ou explicada) e a eficiência esportiva a variável independente (ou explicativa) e um vetor de controles, aos moldes da equação (3).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + Z + \varepsilon \quad (3)$$

$$Z = \sum_{i=2}^n \beta_i X_i$$

Onde Y representa a eficiência financeira,  $B_0$  o intercepto,  $B_1$  o coeficiente estimado para a eficiência esportiva,  $X_1$  a eficiência esportiva, Z o vetor de controles, e  $\varepsilon$  o termo de erro.

O termo vetor de controles é composto pelos demais fatores que em conjunto à eficiência financeira auxiliarão na determinação da eficiência esportiva. Ao revisar a literatura podemos destacar dois artigos que realizaram estudos similares e tomar as variáveis que foram utilizadas como possíveis candidatas à formação do vetor Z.

Dantas et al. (2015) para uma amostra de 36 clubes de futebol brasileiro de 2010 a 2012, utilizam as seguintes variáveis explicativas para a medição da eficiência financeira dos clubes: (1) grau de endividamento, (2) dummy para clubes que conquistaram títulos no período estudado, (3) dummy para clubes que estão na primeira divisão do campeonato, (4) dummy para os clubes chamados de “12 grandes”, (5) dummy para acesso à divisão superior ou vaga na copa Libertadores, (6) dummy para clubes que sofreram descenso de divisão, (7) porcentagem de aproveitamento de pontos do clube no campeonato e (8) dummy para clubes que possuem passivo à descoberto. Os autores constataram, ao rodar o modelo, que apenas as variáveis (2) e (3), foram significativas a nível de 1% e 5% de significância respectivamente.

Freitas et al. (2017), de forma similar utilizam as variáveis (2), (3), (5), (6) e (8), do estudo de Dantas et al. (2015), acrescidas as variáveis: dummy para inclusão nos 12 maiores clubes do período no ranking da CBF e pontuação no ranking da CBF, visando encontrar os determinantes da eficiência financeira para os clubes do futebol brasileiro, em uma amostra composta pelos 50 melhores clubes de futebol brasileiros, de acordo com o ranking da Confederação Brasileira de Futebol (CBF), no ano de 2014. De forma similar encontraram que apenas três das variáveis utilizadas são significativas estatisticamente, dummy para clubes que conquistaram títulos no período estudado, a 5% de significância, dummy para clubes que estão na primeira

divisão do campeonato, a 10% de significância, e a variável pontuação no ranking da CBF, a 5% de significância.

Neste estudo utilizaremos as variáveis (1), (2), (6), (7) e (8), utilizadas em Dantas et al. 2015, acrescidas da variável eficiência financeira obtida no modelo DEA, para a montagem do modelo Tobit.

Os objetivos deste procedimento são, verificar se há, estatisticamente, correlação entre as duas variáveis, eficiência esportiva e financeira e em se confirmando a existência de correlação entre as variáveis, averiguar qual seu sinal, se negativo significa que uma redução na eficiência esportiva tende a aumentar a eficiência financeira, se positiva um aumento da eficiência esportiva tende a aumentar a eficiência financeira.

Deve ser destacado que o sinal esperado para o coeficiente  $\beta_1$  é positivo. Pois como explicam Dantas e Boente (2011), é esperado, que exista um ciclo nos gastos relativos às atividades do futebol do seguinte modo: com os recursos obtidos, por meio dos diversos tipos de receita de um clube de futebol, são contratados jogadores e pagos seus salários, quanto maior o montante gasto maior a probabilidade de contratação de grandes jogadores, quanto maior a qualidade dos jogadores, maior a capacidade de conquista de títulos pelo clube, e portanto maior a receita gerada pelo clube.

A escolha da regressão Tobit se dá, pois como explicam Freitas et al. (2017) “Tobit regression model should be used when the dependent variable is concentrated at some of the limiting points or in between the frontier values”<sup>29</sup>, isto ,pois se utilizada a regressão linear múltipla, convencional estimada, por meio do método de mínimos quadrados ordinários “the use of the ordinary least squares methods would be flawed, because the resulting parameters would be inconsistent and biased” (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017)<sup>30</sup>. Isto significa, que se utilizássemos a regressão linear múltipla por meio do método MQO, mesmo que estimássemos o modelo com uma amostra infinita os valores estimados de Y não convergiriam para o verdadeiro valor.

Isto ocorre, pois como explica Gujarati (2019), em modelos em que a regressão é delimitada, a média condicional do termo de erro ( $\epsilon$ ) é diferente de zero e

---

<sup>29</sup> O modelo de regressão Tobit deve ser utilizado, quando a variável dependente está concentrada em algum ponto limitante ou por entre uma fronteira de dados (Tradução do autor).

<sup>30</sup> O uso do método de mínimos quadrados ordinários neste caso seria falho, porque os resultados dos parâmetros estimados seriam inconsistentes e viesados (Tradução do autor).

correlacionada com seus regressores. Fatores que violam os pressupostos da regressão linear múltipla tradicional tornando seus estimadores viesados e inconsistentes.

Isto fica claro, se analisarmos o que aconteceria se estimássemos o modelo empregando uma amostra delimitada através deste método, caso utilizássemos toda a amostra, incluindo os valores nos limites, onde ocorre a censura, no nosso caso 0 e 1, o método estimaria alguns  $Y$  extrapolando as fronteiras de corte, o que sabemos que não é possível. A explicação para isso em nosso modelo é que os escores de eficiência estimados via DEA são obrigatoriamente valores entre 0 e 1, ou seja no limite mesmo com uma amostra infinita, os estimadores estariam incorretos dado que em alguns casos estariam estimando um valor impossível de eficiência para determinadas DMU's.

Uma alternativa seria excluir os valores em que as observações estão no(s) limite(s) de truncagem, o que neste caso faria com que obtivéssemos um viés de seleção e adicionalmente excluirmos potencialmente uma parte relevante da amostra. Novamente, fazendo com que os valores estimados mesmo assintoticamente não converjam aos seus valores reais.

Neste prisma, portanto, o modelo Tobit é mais adequado pois é estimado por meio do método de máxima verossimilhança. Como explica Wooldridge (2016), este modelo é ideal para estimar variáveis dependentes limitadas a soluções de canto (no nosso caso os valores 0 e 1, limites da variável eficiência financeira), e ainda segundo o autor para uma variável  $Y$  "essencialmente contínua ao longo dos valores estritamente positivos, mas que assuma zero com probabilidade positiva" (WOOLDRIDGE, 2016). Novamente em consonância com o modelo aqui proposto. A equação para o modelo Tobit que será utilizada neste estudo se encontra (4):

$$Y_i^* = \beta_0 + \sum_{i=1}^6 B_i X_{i_i} + \varepsilon, \varepsilon|X \sim Normal(0, \sigma^2) \quad (4)$$

$$Y = \max(0, \min(Y^*, 1))$$

Onde,  $Y^*$  é a eficiência esportiva  $\beta_0$  o intercepto,  $\beta_1 X_1$  a eficiência esportiva,  $\beta_2 X_2$  a dummy para passivo a descoberto (1 = possui passivo a descoberto, 0 = não possui passivo a descoberto),  $\beta_3 X_3$  dummy para rebaixado (1 = rebaixado, 0 = não

rebaixado),  $\beta_4 X_4$  dummy para libertadores (1 = classificado para a libertadores, 0 = não classificado para a libertadores),  $\beta_5 X_5$  Títulos,  $\beta_6 X_6$  grau de endividamento.

Ainda assim, ao utilizarmos o modelo Tobit uma exigência deve ser respeitada, o termo de erro deve ser homocedástico, isto é, deve possuir variância constante, caso isto não se verifique o modelo será inconsistente, ou seja, mesmo assintoticamente seus parâmetros não convergirão para os valores reais. Todavia, como argumenta Cunningham (2021):

“How realistic is it that the variance in the errors is the same for all slices (...) probably unrealistic. Heterogeneity is just something I've come to accept as the rule, not the exception<sup>31</sup>” (CUNNINGHAM, 2021).

Este obstáculo, porém, pode ser evitado, conforme explica Cunningham (2021), se corrigirmos nosso modelo para qualquer forma de heteroscedasticidade (inclusive homocedasticidade), que pode ser feito, por meio da estimação do erro padrão robusto, onde a variância dos  $\hat{\beta}_i$  é ponderada pelo erro estimado ao quadrado, de acordo com a equação (5).

$$Var(\hat{\beta}_i) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 * \hat{u}_i^2}{SST_x^2} \quad (5)$$

Onde  $Var(\hat{\beta}_i)$  representa a variância de cada estimador  $\hat{\beta}_i$ ,  $x_i$  o valor de cada observação da série de dados,  $\bar{x}$  a média da série de dados,  $\hat{u}_i$  o erro estimado para cada observação e  $SST_x$  a soma dos quadrados totais da série  $x$ .

Em suma, o modelo Tobit, foi estimado, utilizando a técnica do erro padrão robusto, visando a correção de qualquer forma de heterocedasticidade presente nas séries utilizadas.

---

<sup>31</sup> O quão realista é que a variância dos erros é a mesma para todos os pedaços (...) provavelmente irrealista. Heteroscedasticidade é algo, que eu comecei a aceitar como regra, não exceção (tradução do autor).

#### 4. BASE DE DADOS

O universo de análise deste estudo consiste dos clubes que participaram da primeira divisão do campeonato brasileiro entre 2016 e 2020, é formado, portanto, por 100 observações, dado que 20 clubes disputam a competição a cada ano. Contudo, devido à impossibilidade da coleta dos dados financeiros do clube América-MG nos dois anos em que disputou a competição, 2016 e 2018, a amostra do estudo foi reduzida para  $n = 98$ , e impossibilitou a análise de eficiência deste clube.

Os dados coletados para a estimação do modelo DEA, quais sejam: ativo total, receita operacional bruta e custo operacional foram coletados dos relatórios financeiros oficiais apresentados pelos clubes, bem como as variáveis grau de endividamento (passivo total/ ativo total) e passivo à descoberto, para a estimação do modelo Tobit. O restante dos dados utilizados para o cálculo da regressão Tobit títulos<sup>32</sup>, classificação para a libertadores e rebaixados, foram coletados diretamente da base de dados do Google, referente ao campeonato brasileiro dos anos abordados pelo presente estudo (2016-2020).

Os relatórios financeiros dos clubes, em grande parte, podem ser coletados em seus respectivos portais de transparência, presentes nos seus sites. Há, todavia, algumas exceções como os clubes do estado de Santa Catarina (Avaí, Chapecoense, Criciúma e Joinville), na qual seus relatórios podem ser coletados no portal da transparência da FCP (Federação Catarinense de Futebol). E as demonstrações financeiras do Palmeiras anteriores a 2018, que podem ser encontradas no portal da transparência da FPF (Federação Paulista de Futebol).

Alguns pontos devem ser destacados, mesmo que os clubes sejam obrigados a disponibilizar seus balanços desde o ano de 2004, devido à lei Nº 10.672/03, é bastante heterogênea a data inicial dos balanços acessíveis para a consulta. O Internacional, por exemplo, tem o histórico de suas demonstrações financeiras desde 2007, o Grêmio tem o histórico disponível começando em 2009, e o Atlético-MG a partir de 2011.

Esta heterogeneidade de datas iniciais das séries de balanços dos clubes faz com que pesquisas que pretendam utilizar períodos mais longos sofram com a falta

---

<sup>32</sup> Neste trabalho foram considerados apenas os títulos do Campeonato Brasileiro, da Copa do Brasil, da Copa Libertadores e da Copa Sul-Americana.

de informações referentes a determinados clubes. O modelo de apresentação e o grau de abertura das demonstrações do mesmo clube em variados anos, também é bastante diverso, por exemplo, alguns clubes abrem seus custos operacionais em determinados anos permitindo a coleta de variáveis mais específicas como folha salarial do segmento de futebol e em outros anos não o fazem, novamente dificultando a utilização de variáveis específicas em períodos mais longos.

#### 4.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Com base nos dados coletados nos balanços dos clubes e da base de dados do Google para o campeonato brasileiro da Série A, foi montada a Tabela 1, a qual apresenta as estatísticas descritivas das séries de dados utilizadas no estudo, à exceção das dummies.

**Tabela 1:** Estatística Descritiva dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020) com base no Balanço dos Clubes

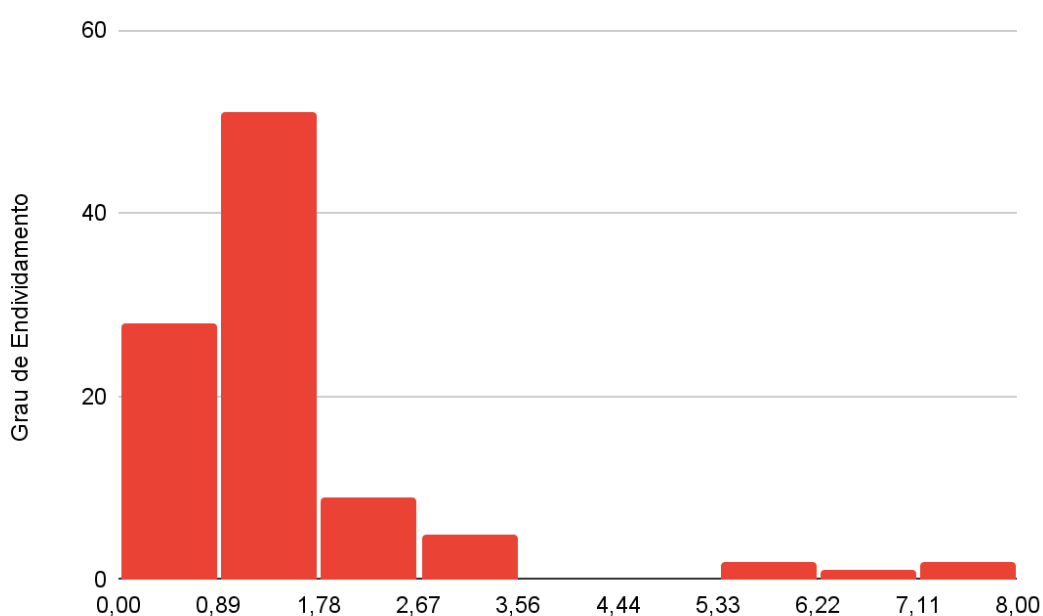
<b>Estatística</b>	<b>Grau de Endividamento</b>	<b>Ativo Total</b>
Mínimo	0,19	13.830.000,00
Média	1,53	441.000.000,00
Mediana	1,09	304.900.000,00
Máximo	7,55	1.375.000.000,00
Desvio Padrão	1,36	372.014.532,61
<b>Estatística</b>	<b>% Pontos BR</b>	<b>Receita Operacional</b>
Mínimo	17,54%	36.854.072,00
Média	45,79%	259.101.917,00
Mediana	45,61%	228.068.829,00
Máximo	78,95%	899.750.000,00
Desvio Padrão	11,21%	175.093.437,97
<b>Estatística</b>	<b>Custo Operacional</b>	<b>Co/Rt</b>
Mínimo	20.329.967,00	39,75%
Média	203.687.730,00	77,83%
Mediana	163.167.050,00	75,26%
Máximo	677.115.000,00	164,88%
Desvio Padrão	149.103.919,95	20,16%

**Fonte:** Elaboração Própria.

A partir da Tabela 1, é possível montar um panorama do funcionamento médio e mediano de um clube brasileiro, a começar pelo grau de endividamento. Pode ser visto que na média os clubes apresentam um passivo total 53% maior do que seu

ativo, ou seja, possuem proporcionalmente uma grande dívida, visto que mesmo vendessem todo o seu ativo não conseguiriam honrar com todos os seus compromissos. A partir da mediana, maior do que 1, podemos concluir que mais da metade dos clubes tem passivo à descoberto, na amostra coletada, 56% dos clubes apresentam esta característica. A Figura 2 apresenta um histograma referente à distribuição da variável Grau de endividamento.

**Figura 2:** Distribuição do Grau de Endividamento dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)



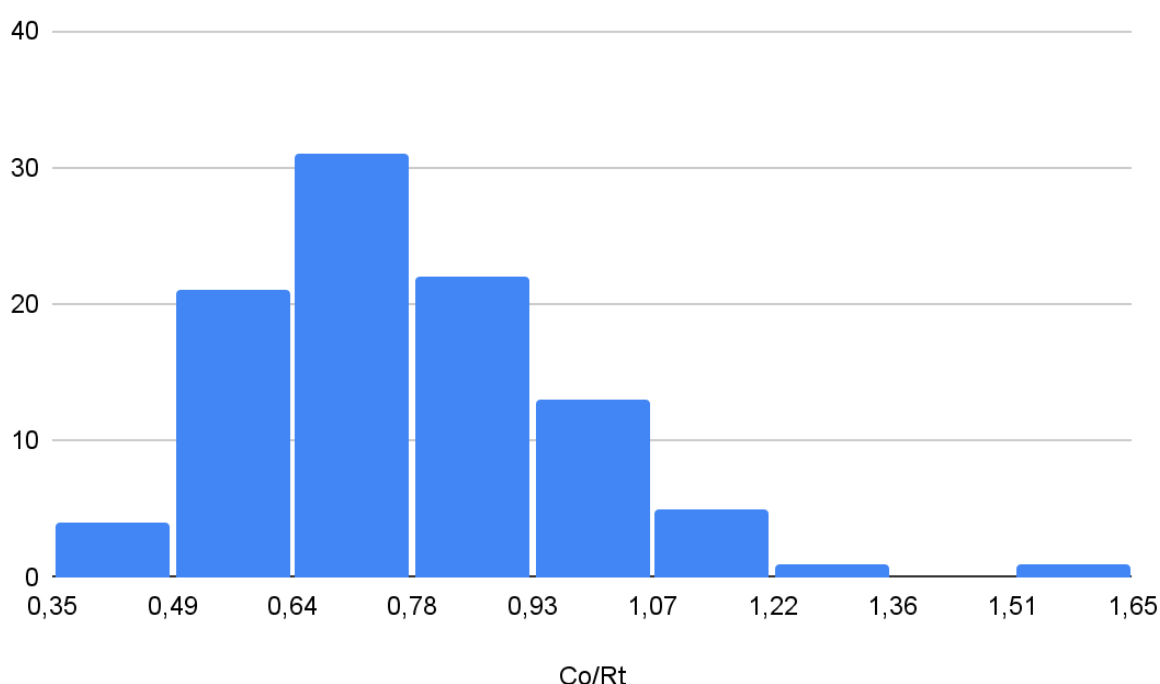
Fonte: Elaboração Própria.

Um aspecto que merece destaque, e pode ser visto a partir da figura 2 é o alto desvio padrão da série de 1,36, isto se deve a alguns outliers que possuem um grau de endividamento muito maior do que a média sendo o caso mais notável o Botafogo, que nos cinco anos estudados apresentou o menor grau de endividamento de 5,54, em 2019 e o maior de 7,55 em 2016, e representa todas as observações em que a variável apresentou um valor maior que 5 na distribuição.

A porcentagem da receita total gasta com o futebol, representada pela série Co/Rt (Custo operacional / Receita total), nos mostra que, em média, o departamento de futebol, que corresponde aos salários da comissão técnica, dos jogadores, direito de imagem dos atletas, amortização dos direitos desportivos dos atletas, etc.,

consome 77,83% dos proventos anuais dos clubes. Um alto valor dado que ainda há gastos com Impostos, amortização de dívidas e juros, que precisam ser honrados e devem ser abatidos das receitas dos clubes. Neste prisma podemos dizer que em média a receita líquida de impostos, juros, e amortizações, ou discricionária, é quase totalmente reinvestida no futebol.

**Figura 3:** Distribuição da Porcentagem de Receita Totais Despendidas com Custos Operacionais (Co/Rt) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)



Fonte: Elaboração Própria.

A Figura 3 apresenta a distribuição da variável Co/Rt. Novamente pode ser destacado o desvio padrão elevado, consequência de alguns outliers, em especial, o Cruzeiro em 2019, que teve gastos com o departamento de futebol 65% maiores do que sua receita total anual, representando a observação apartada do restante da distribuição, no histograma.

Estas séries nos permitem justificar a escolha da orientação output no modelo DEA, dado que como em média os clubes brasileiros são endividados e utilizam a maior parte de suas receitas no departamento futebol, podemos, portanto, assumir que no futebol brasileiro no período estudado, os clubes seguem o comportamento proposto por Geurts (2016) "club would spend most if not all of that money on new



players in order to guarantee a particular level of performance<sup>33</sup> e Sloane (1971) “It motivates that clubs can be driven by sporting success subject to a budget constraint of zero profits<sup>34</sup>”. Ou seja, como maximizadores do sucesso esportivo (medido pelo aproveitamento de pontos no campeonato nacional) os clubes estão dispostos a fazer altos investimentos no futebol, em detrimento de maior lucro, o que é caracterizado por uma restrição orçamentária com lucro zero, e totalmente de acordo com a orientação output do modelo DEA.

A Tabela 2 expõe os clubes que apresentaram os cinco maiores custos operacionais e as cinco maiores receitas totais em cada um dos anos estudados.

**Tabela 2:** Maiores Custos Operacionais e Receita Total por Ano dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Custo Operacional	Clubes	Receita Total
Palmeiras (2016)	301.245.000,00	Palmeiras (2016)	477.502.000,00
Corinthians (2016)	299.514.000,00	Corinthians (2016)	458.295.000,00
Flamengo (2016)	291.660.000,00	Flamengo (2016)	453.534.000,00
São Paulo (2016)	270.027.000,00	Grêmio (2016)	337.273.000,00
Fluminense (2016)	256.102.000,00	São Paulo (2016)	333.092.000,00
Flamengo (2017)	431.244.000,00	Flamengo (2017)	599.764.000,00
Palmeiras (2017)	368.481.000,00	Palmeiras (2017)	503.682.000,00
São Paulo (2017)	354.760.000,00	São Paulo (2017)	396.968.000,00
Corinthians (2017)	341.758.000,00	Corinthians (2017)	358.105.000,00
Grêmio (2017)	250.171.000,00	Grêmio (2017)	372.287.000,00
Palmeiras (2018)	535.671.000,00	Palmeiras (2018)	653.850.000,00
Flamengo (2018)	389.940.000,00	Flamengo (2018)	490.445.000,00
Corinthians (2018)	377.659.000,00	Corinthians (2018)	438.053.000,00
Grêmio (2018)	259.919.000,00	Grêmio (2018)	426.565.000,00
São Paulo (2018)	304.907.000,00	São Paulo (2018)	419.254.000,00
Flamengo (2019)	677.115.000,00	Flamengo (2019)	899.750.000,00
Palmeiras (2019)	508.352.000,00	Palmeiras (2019)	641.915.000,00
Grêmio (2019)	310.841.000,00	Grêmio (2019)	445.190.000,00
Internacional (2019)	278.950.357,00	Internacional (2019)	441.343.326,00
São Paulo (2019)	423.685.000,00	São Paulo (2019)	406.712.000,00

<sup>33</sup> Clube gastaria a maior parte, senão todo o dinheiro em novos jogadores, a fim de garantir um determinado nível de desempenho (tradução do autor).

<sup>34</sup> Isso motiva que os clubes possam ser movidos pelo sucesso esportivo sujeito a uma restrição orçamentária de lucros zero (tradução do autor).

Flamengo (2020)	614.948.000,00	Flamengo (2020)	668.613.000,00
Atlético Mineiro (2020)	531.295.000,00	Atlético Mineiro (2020)	622.276.000,00
Palmeiras (2020)	519.790.000,00	Palmeiras (2020)	558.313.000,00
Corinthians (2020)	461.649.000,00	Corinthians (2020)	440.890.000,00
Grêmio (2020)	309.829.000,00	Grêmio (2020)	435.749.000,00

**Fonte:** Elaboração Própria.

A análise da Tabela 2 mostra que há uma possível grande disparidade financeira dos clubes pertencentes ao quartil superior das séries de receitas totais e custos operacionais. Pois, dificilmente um clube consegue entrar no 1º quartil de volume de investimento no futebol, por meio de maior grau de endividamento em determinado ano ou de um aumento na relação Co/Rt, Tabela 2, dado que, à exceção do Fluminense em 2016, que obteve a 9º maior receita e apresentou o 5º maior volume de custos operacionais, todos os clubes no quartil superior da série de custos operacionais estão no quartil superior da série de receitas totais.

E mais, o ordenamento de ambas as séries é bastante relacionado, além do já destacado fluminense na temporada de 2016, o único outro clube, que conseguiu subir posições na série de custos operacionais em relação a sua colocação na série das receitas totais, neste recorte, foi o São Paulo em 2016 que apresentou o 4º maior custo operacional e a 5º maior receita. Portanto, mesmo havendo diferentes estratégias empregadas pelos clubes, e por conseguintes distintos níveis de endividamento e níveis de gastos com futebol em relação às receitas, não há mudanças nos ordenamentos das séries nos primeiros quartis, o que aponta para uma grande disparidade no volume de receitas auferidas pelos clubes nos quartis superiores destas séries.

Vale notar também, que há uma clara dominância financeira, e de investimento no futebol, de alguns clubes no período, em especial Palmeiras e Flamengo, que estão presentes no quartil superior de ambas as séries em todos os anos, e no decil superior de ambas as séries em 4/5 das temporadas examinadas. Além destes, logo abaixo o Grêmio, que aparece no recorte superior da série de receitas, também, nos 5 anos estudados, porém 4 vezes na série de maiores custos totais. E São Paulo e Corinthians, que aparece 4 vezes no quartil superior de ambas as séries.

Por fim, vale destacar que apenas clubes de quatro estados brasileiros compuseram o quartil superior da série de receitas totais, quais sejam: São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, contudo de Minas Gerais o único

representante é o Atlético Mineiro, que tem a aparição em apenas um dos cinco anos estudados, após o fechamento de um patrocínio extraordinário com a construtora MRV. Podemos notar que além de uma possível desigualdade entre os clubes em si, há possivelmente uma forte desigualdade regional de receitas, que favorece em especial os clubes dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Isto, todavia não é objeto de estudo do presente trabalho.

A Tabela 3 apresenta os clubes que exibiram os cinco menores custos operacionais e as cinco menores receitas totais.

**Tabela 3:** Menores Custos Operacionais e Receita Total por Ano dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

<b>Clubes</b>	<b>Custo Operacional</b>	<b>Clubes</b>	<b>Receita Total</b>
Santa Cruz (2016)	35.964.325,66	Santa Cruz (2016)	36.854.071,92
Figueirense (2016)	36.188.842,00	Ponte Preta (2016)	65.390.600,00
Vitória (2016)	50.841.148,00	Chapecoense (2016)	67.194.813,00
Chapecoense (2016)	51.505.080,00	Figueirense (2016)	70.890.573,00
Ponte Preta (2016)	64.639.646,00	Coritiba (2016)	109.836.375,00
Atlético-Go (2017)	20.329.966,97	Atlético-Go (2017)	44.964.008,47
Avaí (2017)	37.956.458,16	Avaí (2017)	59.289.801,63
Sport (2017)	73.064.724,00	Ponte Preta (2017)	70.623.772,00
Ponte Preta (2017)	73.802.171,00	Vitória (2017)	88.071.000,00
Coritiba (2017)	74.901.083,00	Chapecoense (2017)	99.801.682,00
Paraná (2018)	34.500.000,00	Paraná (2018)	34.500.000,00
Ceará (2018)	60.700.855,68	Ceará (2018)	60.700.855,68
Vitória (2018)	67.798.000,00	Chapecoense (2018)	97.104.585,00
Sport (2018)	70.264.157,00	Vitória (2018)	67.798.000,00
Bahia (2018)	94.645.000,00	Sport (2018)	70.264.157,00
CSA (2019)	36.302.242,86	CSA (2019)	61.230.384,82
Avaí (2019)	46.500.962,03	Avaí (2019)	70.840.177,31
Goiás (2019)	59.323.154,59	Chapecoense (2019)	80.443.000,00
Ceará (2019)	90.660.412,37	Ceará (2019)	99.142.732,65
Chapecoense (2019)	100.448.000,00	Goiás (2019)	99.336.647,02
Atlético-Go (2020)	20.367.460,00	Atlético-Go (2020)	51.240.864,00
Sport (2020)	39.775.414,00	Sport (2020)	54.527.382,00
Goiás (2020)	58.191.743,23	Fortaleza (2020)	86.069.940,42
Coritiba (2020)	79.003.833,00	Goiás (2020)	90.340.634,56
Fortaleza (2020)	84.309.141,99	Ceará (2020)	103.163.458,52

**Fonte:** Elaboração Própria.

A partir da Tabela 3 pode ser visto, que a relação entre o ordenamento das séries no quartil inferior é muito menor do que no quartil superior, havendo muito mais

mobilidade para um clube que apresenta uma determinada posição na série de receitas apresentar uma posição superior na série de investimento no Futebol, por meio de um maior endividamento em determinado ano, ou aumento do volume de receitas que serão despendidas com o futebol em si. Uma possível razão para isso é a menor disparidade entre as receitas dos clubes nesta faixa inferior da série.

Novamente conforme constatado no quartil superior, podemos notar indícios de uma forte desigualdade regional em relação às receitas, o único clube dos estados mais presentes na parcela superior da série de receitas é a Ponte Preta de São Paulo, que, contudo, não faz parte do grupo dos maiores clubes, em termos de receitas, do seu estado. As presenças mais notáveis são as dos clubes do Nordeste (notadamente dos estados Ceará, Bahia e Pernambuco), de Goiás e de Santa Catarina.

As Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 apresentam respectivamente as quantidades de vezes que os clubes conquistaram títulos, se classificaram para a Libertadores e foram rebaixados no período, respectivamente.

**Tabela 4:** Quantidade de Títulos Conquistados por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clube	Títulos
Athlético Paranaense	2
Chapecoense	1
Corinthians	1
Cruzeiro	2
Flamengo	3
Grêmio	2
Palmeiras	3

**Fonte:** Google. Elaboração Própria.

Palmeiras e Flamengo no período, foram os clubes que fizeram os maiores investimentos no futebol, e arrecadaram as maiores receitas, Tabela 2, também foram os que mais conquistaram títulos, ambos com 3 conquistas cada, Tabela 4.

O Grêmio que também aparece entre os clubes de maiores receitas e custos operacionais vem logo abaixo, com 2 títulos, juntamente ao Athlético Paranaense e Cruzeiro, ambos clubes que não apareceram no quartil superior das receitas ou custos operacionais em nenhum dos anos estudados. Ambos, Athético e Cruzeiro, a frente do Corinthians, que apesar do grande investimento obteve apenas uma conquista.

De forma surpreendente a Chapecoense que esteve em 4 temporadas no último quartil de receitas, e em 2 temporadas no último quartil de investimentos no futebol conquistou 1 título.

Por fim, pode ser destacado que o São Paulo, apesar do grande volume de gastos no futebol, não aparece na série dos clubes que conquistaram títulos nas temporadas abordadas.

**Tabela 5:** Quantidade de Classificações para a Libertadores por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

<b>Clube</b>	<b>Libertadores</b>
Athlético Paranaense	3
Atlético Mineiro	3
Botafogo	1
Chapecoense	1
Corinthians	1
Cruzeiro	2
Flamengo	5
Fluminense	1
Grêmio	4
Internacional	3
Palmeiras	5
Santos	4
São Paulo	2
Vasco	1

**Fonte:** Google. Elaboração Própria.

A Tabela 5, mostra que apesar de todos os clubes que apareceram na parcela superior das séries financeiras, possuem ao menos 1 classificação para a Libertadores, parte dos times que mais investiram Palmeiras, Flamengo e Grêmio, apresentam presença constante na competição. Os dois primeiros participando na totalidade das edições e o último perdendo apenas uma oportunidade.

São Paulo e Corinthians que também marcaram presença frequente nos maiores custos operacionais, obtiveram resultados menos favoráveis, aquele se classificando 2 vezes e este apenas 1. Em detrimento a clubes como Santos e Atlético Paranaense, que com uma quantidade menor de recursos se classificaram 4 e 3 vezes, respectivamente para a maior competição do continente.

Internacional e Atlético Mineiro, que apesar de apenas 1 aparição no quartil superior nas séries de recursos financeiros, se classificaram em 3 temporadas, para

a Libertadores. E novamente a Chapecoense que mesmo com a presença frequente na parte inferior das séries que medem o poderio financeiro, também conquistou uma classificação.

**Tabela 6:** Quantidade de Rebaixamentos por Clube da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

<b>Clube</b>	<b>Rebaixamentos</b>
Atlético Goianiense	1
Avaí	2
Botafogo	1
Chapecoense	1
Coritiba	2
Cruzeiro	1
CSA	1
Figueirense	1
Goiás	1
Internacional	1
Paraná	1
Ponte Preta	1
Santa Cruz	1
Sport	1
Vasco	1
Vitória	1

**Fonte:** Google. Elaboração Própria.

A tabela 6 mostra que a exceção de Botafogo, Cruzeiro e Internacional com um rebaixamento cada. Todos os demais clubes que sofreram o descenso estão recorrentemente na parte inferior das séries de receitas e custos operacionais entre os clubes da Série A, quando disputam a competição.

O Botafogo foi o maior outlier, na série grau de endividamento, apresentando um passivo muito maior do que seu ativo disponível, em todos os anos do estudo, o que pode ser um grande fator para explicar o rebaixamento, o tamanho muito acima da média de sua dívida acumulada.

Da mesma forma o Cruzeiro, que foi o maior Outlier da série de Co/Rt, apresentando em 2019, mesmo ano do descenso um custo operacional 65% maior que a receita, que também pode auxiliar a explicar o ocorrido.

## 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados dos modelos, cujas metodologias foram discutidas no capítulo 3, quais sejam: o modelo DEA para Eficiência Financeira, o modelo DEA para Eficiência Esportiva e o modelo Tobit. Esta exposição, será feita destacando os pontos mais relevantes, quais sejam: as DMU's nos extremos dos modelos DEA, isto é, que compõem o primeiro e quarto (último) quartil do ordenamento dos rankings de eficiência, as variáveis estatisticamente significativas – no modelo Tobit - e possíveis resultados divergentes das expectativas teóricas.

Deve ser destacado, também, que todos os três modelos, serão apresentados com e sem a metodologia Bootstrap. Isto será feito devido a duas justificativas principais: (i) para permitir a comparação dos resultados dos modelos com e sem a metodologia Bootstrap e (ii) para facilitar o entendimento do modelo original, e permitir a análise gráfica do modelo de eficiência esportiva, tornando mais simples a posterior interpretação do modelo com a metodologia Bootstrap.

### 5.1. DEA EFICIÊNCIA FINANCEIRA

No modelo DEA a interpretação das variáveis é intimamente ligada à escolha dos insumos e produtos que o comporão, portanto neste modelo a Eficiência Financeira deve ser entendida como o grau de efetividade do clube em converter seu ativo total (estádio, centro de treinamento, crédito com demais clubes e instituições financeiras, etc.) e o seu custo operacional (investimento no futebol) em renda.

Os escores de eficiência foram estimados por temporada, desta forma não é possível comparar a eficiência entre temporadas distintas. Como foi explicado no capítulo 3.1, o modelo DEA faz uma análise comparativa da eficiência entre as DMU's, dentro da amostra utilizada, na qual os clubes com escore de eficiência 1 e slack 0, dados o seu nível de insumo obtém o máximo de produto, em comparação aos demais. Os clubes que não atingiram o escore máximo, apresentam ineficiências neste processo de conversão de input em output, quando contrastado ao seu par eficiente.

Logo, como a amostra foi segmentada por temporada, é possível que um clube apresente um escore de eficiência um na comparação com os pares neste recorte de tempo, mas não o mantenha, se confrontado com todos os clubes na totalidade do período. Isto posto, a Tabela 7 apresenta todos os clubes que foram eficientes em cada temporada ou os 5 clubes mais eficientes financeiramente de acordo com os resultados do modelo DEA esportivo.

**Tabela 7: Maiores Eficiências Financeiras por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)**

<b>Clubes</b>	<b>Eficiência Financeira</b>	<b>Slack</b>	<b>Colocação</b>
Figueirense (2016)	1.00	0.00	18 <sup>o</sup>
Palmeiras (2016)	1.00	0.00	1 <sup>o</sup>
Santa Cruz (2016)	1.00	0.00	19 <sup>o</sup>
Santos (2016)	1.00	0.00	2 <sup>o</sup>
Vitória (2016)	1.00	0.00	16 <sup>o</sup>
Atlético Goianiense (2017)	1.00	0.00	20 <sup>o</sup>
Botafogo (2017)	1.00	0.00	10 <sup>o</sup>
Flamengo (2017)	1.00	0.00	6 <sup>o</sup>
Palmeiras (2017)	0.94	80,789,684.00	2 <sup>o</sup>
Santos (2017)	0.90	74,471,245.00	3 <sup>o</sup>
Ceará (2018)	1.00	0.00	15 <sup>o</sup>
Grêmio (2018)	1.00	0.00	4 <sup>o</sup>
Palmeiras (2018)	1.00	0.00	1 <sup>o</sup>
Paraná (2018)	1.00	0.00	20 <sup>o</sup>
Vasco (2018)	1.00	0.00	16 <sup>o</sup>
Botafogo (2019)	1.00	0.00	15 <sup>o</sup>
Ceará (2019)	1.00	0.00	16 <sup>o</sup>
CSA (2019)	1.00	0.00	18 <sup>o</sup>
Flamengo (2019)	1.00	0.00	1 <sup>o</sup>
Fortaleza (2019)	1.00	0.00	9 <sup>o</sup>
Internacional (2019)	1.00	0.00	7 <sup>o</sup>
Santos (2019)	1.00	0.00	2 <sup>o</sup>



Atlético Goianiense (2020)	1.00	0.00	13º
Atlético Mineiro (2020)	1.00	0.00	3º
Bahia (2020)	1.00	0.00	14º
Ceará (2020)	1.00	0.00	11º
Flamengo (2020)	1.00	0.00	1º
Fortaleza (2020)	1.00	0.00	16º
Goiás (2020)	1.00	0.00	18º
Grêmio (2020)	1.00	0.00	6º
Palmeiras (2020)	1.00	0.00	7º
Vasco (2020)	1.00	0.00	17º

**Fonte:** Elaboração Própria.

Uma ressalva deve ser feita em relação às eficiências no ano de 2020, ano em que foi iniciada a pandemia do Coronavírus no Brasil, na Tabela 7 é notável que muitos clubes atingiram o escore máximo de eficiência neste ano. Isto ocorre devido ao modo de funcionamento do modelo que agrega as observações da amostra em grupos com níveis de insumos e produtos similares, e em cada um dos clusters elege o que possui maior taxa de conversão de insumos em produtos como a DMU eficiente, neste recorte amostral.

Portanto, devido ao forte choque causado pela crise sanitária houve alterações forçadas nas administrações dos clubes, e por consequência das estratégias, e nas magnitudes de suas variáveis financeiras, ao menos momentaneamente. Isto aumentou a heterogeneidade entre as DMU's, expandindo fortemente o número de grupos no modelo, e por conseguinte o número de observações eficientes.

A partir da análise da Tabela 7, vemos que três clubes apresentam o escore máximo de eficiência, e slack nulo, em três anos, sendo, portanto, os clubes que mais vezes foram eficientes no período, quais sejam: Palmeiras, Flamengo e Ceará. Os dois primeiros, conforme visto no capítulo 4.1, apresentaram uma clara dominância financeira no período, ambos com números muito parecidos, tanto no âmbito financeiro, são detentores das maiores receitas e custos operacionais, quanto no esportivo, ambos conquistaram três títulos e se classificaram cinco vezes para a libertadores. Deste modo, são os Benchmarks para os clubes de maior receita, e maior custo operacional.

O Ceará exibe um perfil diferente dos demais, figura no último quartil de receitas em todos os anos em que disputou a competição no horizonte estudado e apresenta

baixo investimento no futebol estando entre os 25% menores em duas das três oportunidades em que esteve na competição.

Todavia, o ponto mais importante para justificar os escores de eficiência do Ceará é possuir um ativo total bastante reduzido, em comparação aos demais clubes, apenas em 2020 não apresentou o menor valor para esta variável, tendo este posto tomado pelo rival Fortaleza. O valor diminuto desta variável, não acompanhado por uma magnitude de produto igualmente pequena, em relação ao restante da amostra, significa uma alta taxa de conversão deste insumo em produto no modelo, e, portanto, uma alta taxa de eficiência. Logo é o benchmark de eficiência financeira, para os clubes de menor receita, menor custo operacional e menor ativo, cuja maior característica é a grande eficácia em converter os ativos do clube em receitas.

**Tabela 8:** Eficiência Financeira Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clube	EF média	Nº Temporadas
Atlético Goianiense	1.00	2
Ceará	1.00	3
CSA	1.00	1
Figueirense	1.00	1
Fortaleza	1.00	2
Paraná	1.00	1
Santa Cruz	1.00	1
Goiás	0.99	2
Flamengo	0.98	5
Botafogo	0.97	5
Palmeiras	0.97	5
Grêmio	0.97	5
Vasco	0.90	4
Santos	0.89	5
Internacional	0.88	4
Bahia	0.82	4
Atlético Mineiro	0.81	5
Bragantino	0.80	1
São Paulo	0.78	5
Corinthians	0.78	5
Vitória	0.78	3
Avaí	0.78	2
Sport	0.77	4
Athlético Paranaense	0.77	5
Coritiba	0.74	3
Cruzeiro	0.68	4

Fluminense	0.66	5
Chapecoense	0.65	4
Ponte Preta	0.44	2

**Fonte:** Elaboração Própria.

A Tabela 8 mostra a eficiência financeira média dos clubes da série A do campeonato brasileiro nas cinco temporadas analisadas. Todos os clubes com média de eficiência financeira igual a 1 (eficientes em todas as temporadas estudadas), possuem pequenos valores de receita ficando sempre abaixo da mediana da série desta variável, e em geral, no último quartil desta série.

A Tabela 7, de forma similar, revela que cerca de 34% dos times nela presentes se encontram no quartil inferior da classificação do campeonato Brasileiro, enquanto 30% pertenceram ao quartil superior da classificação do Brasileirão.

Este resultado, é explicado por dois fatores principais, primeiro, quando um clube ascende de divisão, ele tem um ganho extraordinário de receitas, provenientes principalmente dos direitos de transmissão dos jogos. Há um aumento expressivo do montante pago pelas emissoras de televisão, para a transmissão de jogos da série A em relação aos da série B do campeonato Brasileiro. Os custos operacionais, contudo, não, necessariamente, são reajustados na mesma proporção e velocidade, dado que mesmo com acréscimos de jogadores mais qualificados para a disputa de uma divisão superior, e alguns reajustes contratuais com jogadores que permanecem, grande parte dos contratos não são alterados, sendo eventualmente renovados com valores superiores, ao longo dos anos subsequentes, sujeitos à permanência no clube na Série A. Vamos nos referir a este fenômeno como efeito acesso.

Esta discrepância momentânea muito elevada, entre receitas e custos operacionais causada pelo efeito acesso, é interpretada pelo modelo como uma eficácia excepcional de conversão dos investimentos no futebol em receitas. Logo, os clubes que sofrem este efeito têm maior probabilidade de serem classificados como financeiramente eficientes.

Apesar disso, em especial, os clubes: Ceará, Fortaleza e Goiás, que disputaram a competição, em edições consecutivas, e diluíram, portanto, o efeito acesso, mantiveram sua classificação de eficiência 1, de acordo com o modelo DEA financeiro estimado. Os dois primeiros apresentam baixo volume de ativo, em relação ao restante do seu cluster, contudo valores de receitas mais próximos da média. Desta

forma, possuem elevadas taxas de conversão deste insumo em renda, e por conseguinte altos escores de eficiência.

O Goiás, diferente dos anteriores apresenta maiores valores de ativo, isso se dá, pois enquanto o Ceará possui apenas um Centro de Treinamentos (CT), e manda seus jogos no estádio Governador Plácido Castelo, conhecido como Castelão, cujo proprietário é a prefeitura de Fortaleza, o Goiás além de dois CTs, possui um estádio próprio, com o investimento no futebol em média menor que o do Ceará, o Goiás, alcança receitas em proporções parecidas aos clubes cearenses, por meio da utilização de seu maior ativo.

Logo abaixo deste grupo capitaneado por Ceará, Fortaleza e Goiás, benchmarks de eficiência financeira para os clubes de menor renda, temos outro grupo que merece destaque, estes presentes na competição durante a totalidade das temporadas estudadas, conta além de Palmeiras e Flamengo, com Grêmio e Botafogo. Flamengo e Palmeiras, são representantes do mesmo cluster do modelo DEA, portanto, à exceção do ano de 2020, quando por conta da pandemia a gestão financeira dos clubes foi fortemente afetada, sendo eles classificados em grupos distintos, sempre apenas um dos dois é considerado eficiente, sendo à exceção de 2017, quando nenhum deles foi o vencedor, o clube que conquistou o título brasileiro, enquanto o outro segue com uma ligeira defasagem.

O Grêmio, que por vezes se encontra no mesmo cluster de Palmeiras, e Flamengo, tem um perfil parecido, é um clube de alto grau de investimento no futebol, bem como detentor de grandes receitas. De maneira similar, nos anos analisados, obteve sucesso esportivo com a conquista de dois títulos e presença frequente na libertadores. Fator que, segundo Dantas e Boente (2011), deve contribuir diretamente para o aumento do retorno financeiro do clube, dadas as premiações, e indiretamente com o aumento do engajamento da torcida, que leva ao aumento da ocupação dos estádios aumento de venda de produtos licenciados, entre outros, e a valorização dos jogadores do elenco que inflaciona seus valores de mercado aumentando e o retorno do clube em eventuais vendas.

O Grêmio ocupa, de maneira geral, o terceiro posto neste grupo, eventualmente assumindo o status de clube eficiente no modelo, quando há um descolamento maior de seus pares como ocorrido em 2018, levando à formação de um novo grupo no modelo.

O Botafogo, como foi mostrado no capítulo 4.1, apresenta o maior grau de endividamento dos clubes da amostra com grande margem. Portanto, é forçado a manter uma relação Co/Rt muito abaixo da média, visando o pagamento de suas dívidas, se desconsiderarmos o ano de 2020, atípico devido à pandemia, a média deste indicador para o clube é 0,54. Isto é, enquanto em média os clubes utilizam aproximadamente  $\frac{4}{5}$  de suas receitas no futebol, o Botafogo, utiliza apenas aproximadamente  $\frac{1}{2}$ , cerca de 25% a menos, como no período o clube manteve relativamente constantes os seus custos operacionais e apresentou uma tendência de aumento das receitas, e principalmente pela pequena magnitude do indicador mencionado, o modelo considera que o clube apresenta um alto grau de eficiência na conversão dos investimentos no futebol em receitas.

Os clubes no quartil inferior de eficiência financeira a cada temporada são apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9:** Menores Eficiências Financeiras por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Financeira	Slack	Colocação
Ponte Preta (2016)	0.48	132534675	8º
Fluminense (2016)	0.64	82805286	13º
Chapecoense (2016)	0.66	0	11º
Cruzeiro (2016)	0.66	256756851	12º
Atlético Paranaense (2016)	0.66	934226649	6º
Atlético Paranaense (2017)	0.50	843271642	11º
Fluminense (2017)	0.51	164708945	14º
Chapecoense (2017)	0.52	4982835	8º
Bahia (2017)	0.54	7998005	12º
Sport (2017)	0.61	154359219	15º
Santos (2018)	0.64	6545855	10º
Fluminense (2018)	0.71	191503132	12º
Cruzeiro (2018)	0.71	134288505	8º
Atlético Mineiro (2018)	0.73	621533415	7º
Chapecoense (2018)	0.76	14311768	14º
São Paulo (2019)	0.67	0	6º
Chapecoense (2019)	0.67	0	19º
Atlético Mineiro (2019)	0.75	0	13º
Fluminense (2019)	0.76	0	14º
Atlético Paranaense (2019)	0.83	0	5º
Fluminense (2020)	0.67	165172553	5º
Internacional (2020)	0.74	831531643	2º
Coritiba (2020)	0.75	0	19º

Corinthians (2020)	0.78	87722641	12º
Bragantino (2020)	0.80	0	10º

Fonte: Elaboração Própria.

Fluminense e Chapecoense, os dois clubes que mais figuram no quartil inferior de eficiência, Tabela 9, apresentam o mesmo perfil, um nível de investimento no futebol muito alto dadas as suas receitas em comparação aos seus pares. Ademais, exibem uma tendência, no período, de redução de receitas, mantendo o nível de investimento no futebol, no caso do Fluminense, e inclusive aumentando o valor investido, Chapecoense.

O Atlético Paranaense aparece em três oportunidades no quartil inferior de eficiência financeira, apesar da conquista de dois títulos no período, pois apresenta uma baixíssima taxa de conversão de seu ativo em receitas. Desta forma o modelo indica que o clube ainda não obteve retorno suficiente sobre seu vasto ativo, que conta, entre outros, com um estádio próprio moderno em formato de arena, e um centro de treinamentos de referência no Brasil, em relação aos seus pares.

Por fim, Corinthians, São Paulo, Atlético Mineiro e Internacional, todos que aparecem, ao menos em uma temporada, no quartil superior de receitas e de custos operacionais, Tabela 7, figuraram, também no recorte final de eficiência financeira, evidenciando que há uma grande defasagem de eficiência financeira, entre eles e os clubes líderes deste cluster Flamengo, Palmeiras e Grêmio.

## 5.2. DEA EFICIÊNCIA FINANCEIRA COM BOOTSTRAP

A interpretação da eficiência financeira no modelo DEA com Bootstrap, permanece a mesma do modelo, sem Bootstrap, qual seja: o nível de eficiência dos clubes em relação ao restante da amostra em converter o(s) insumo(s) do modelo, custo operacional e ativo total em produto(s) do modelo, receitas totais.

A principal diferença é que com a utilização da metodologia Bootstrap, os escores de eficiência são testados estatisticamente<sup>35</sup>. Em os escores do modelo não sendo significativos, a metodologia permite a correção do viés<sup>36</sup>, logo permite a estimação de coeficientes estatisticamente significativos.

<sup>35</sup> Neste artigo é considerado o nível de significância de 5% ( $\alpha = 5\%$ ).

<sup>36</sup> O viés é caracterizado pela diferença entre a o coeficiente original, viesado, e o coeficiente, estatisticamente significativo, não viesado.

Em suma, a metodologia é utilizada para tentarmos medir se a probabilidade do resultado apresentado por cada uma das DMU's é ou não significativa a determinado nível de significância (5%). Em outras palavras, se pudessemos repetir esta competição, com os clubes mantendo suas estratégias administrativo-financeiras, isto é, níveis de insumos e produtos similares, no limite tendendo ao infinito<sup>37</sup>, qual seria a eficiência média do clube alcançada por esta estratégia, e qual a probabilidade de ele alcançar a eficiência do modelo original.

A Tabela 10 apresenta os cinco clubes mais eficientes financeiramente por temporada, de acordo com o modelo DEA com Bootstrap.

**Tabela 10:** Maiores Eficiências Financeiras com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Financeira	Slack	Colocação	Rt/Ct	Rt/At
Grêmio (2016)	0.93	0.00	9°	1.77	1.04
Palmeiras (2016)	0.91	0.00	1°	1.59	1.00
Corinthians (2016)	0.90	14,311,768.00	7°	1.53	0.49
Vitória (2016)	0.90	0.00	16°	2.20	1.04
Flamengo (2016)	0.89	115,079,294.00	3°	1.56	0.99
Flamengo (2017)	0.82	0.00	6°	1.39	1.00
Botafogo (2017)	0.81	0.00	10°	2.41	2.29
Palmeiras (2017)	0.80	80,789,684.00	2°	1.37	0.86
Santos (2017)	0.77	74,471,245.00	3°	1.26	1.62
Atlético Goianiense (2017)	0.77	0.00	20°	2.21	1.81
Botafogo (2018)	0.93	0.00	9°	1.74	1.43
Vasco (2018)	0.90	0.00	16°	1.92	1.38
Grêmio (2018)	0.90	0.00	4°	1.64	1.30
Palmeiras (2018)	0.88	0.00	1°	1.22	1.01
Ceará (2018)	0.88	0.00	15°	1.07	4.71
Internacional (2019)	0.96	0.00	7°	1.58	0.41
Botafogo (2019)	0.91	0.00	15°	1.83	1.33
Fortaleza (2019)	0.91	0.00	9°	1.17	4.10
Goiás (2019)	0.91	0.00	10°	1.67	1.79
Santos (2019)	0.89	0.00	2°	1.59	1.80
Atlético Paranaense (2020)	0.95	682,992,576.00	9°	1.48	0.32
Atlético Mineiro (2020)	0.94	0.00	3°	1.17	0.45
Palmeiras (2020)	0.93	0.00	7°	1.07	0.83
Bahia (2020)	0.92	0.00	14°	1.40	1.46
Vasco (2020)	0.91	0.00	17°	1.93	0.67

**Fonte:** Elaboração Própria.

<sup>37</sup> No âmbito do trabalho foram calculadas 10.000 simulações.

A partir da análise da Tabela 10, pode ser notado, que de acordo com o modelo, DEA com Bootstrap, nenhum clube, em nenhuma das cinco temporadas estudadas alcançou a eficiência financeira, caracterizada pelo escore 1, na coluna “Eficiência Financeira” e variável slack 0, na coluna “Slack”. A DMU que obteve o maior escore de eficiência financeira foi o Internacional, na temporada 2019, que alcançou a pontuação aproximada de 0.96 no modelo, seguido do Atlético Paranaense (CAP) na temporada 2020, que obteve a pontuação aproximada de 0.95.

Vale destacar, que apesar da alta quantidade de DMU’s, eficientes na temporada 2020, no modelo sem Bootstrap, no qual 10 clubes foram eficientes, o CAP não estava entre eles, o clube possui, portanto, um menor viés, em relação ao modelo original. Este resultado sugere que o modelo de gestão administrativo-financeira do Atlético em 2020, ano do início da pandemia, quando comparado aos seus pares, é mais consistente, isto é menos volátil em termos de eficiência financeira.

O resultado do Atlético, na temporada 2020, pode ser utilizado para elucidar as principais diferenças entre o modelo DEA padrão, e o modelo DEA com Bootstrap. No primeiro as DMU’s, são classificadas como eficientes, em três situações: (i) se apresentam o menor valor para, ao menos um dos insumos, (ii) se apresentarem o maior valor para ao menos um dos produtos, (iii) se possuem uma taxa de conversão de ao menos um insumo em produto maior ou igual aos clubes que são eficientes por (i) e (ii).

Isto significa que o modelo DEA padrão premia estratégias extremas como eficientes, um clube sempre será eficiente no escopo do modelo se apresentar um dos insumos como o mais baixo da amostra, independente de sua taxa de conversão insumo em produto. Esta é uma das razões para que neste modelo, como pode ser visto na Tabela 8, os clubes Atlético Goianiense, Ceará, CSA, Figueirense, Fortaleza, Paraná, Santa Cruz e Goiás de menor porte financeiro, em termos de ambos os insumos, possuem as maiores médias de eficiência financeira do modelo original.

No modelo DEA com Bootstrap, podemos medir se os coeficientes estimados, no modelo DEA original, são estatisticamente significantes. E qual tenderia a ser o escore de eficiência se os clubes mantivessem suas estratégias administrativo-financeiras, mantendo níveis similares dos insumos e produtos, e repetíssemos a competição um alto número de vezes, tendendo ao infinito. Desta forma clubes como o Atlético, que apresentam insumos e produtos mais próximos da média de seus



pares, e graus de eficiência na conversão de ao menos um dos insumos em produto, neste caso custo operacional em receita elevado<sup>38</sup> comparativamente ao restante da amostra, tendem a apresentar menores vieses e maiores escores de eficiência financeira.

De forma intuitiva, podemos dizer que a estratégia de manter um dos ativos em valores diminutos, e desconsiderar a taxa de conversão insumo produto, é altamente volátil em termos de eficiência financeira, especialmente se a diferença em relação aos pares for pequena, como é o caso na amostra coletada. Pois se repetirmos a competição há uma grande chance de que o clube não mais apresente o menor valor para o insumo, e se sua taxa de conversão for comparativamente baixa, seu escore de eficiência pode ser fortemente reduzido.

A possibilidade da magnitude desta variação pode ser entendida comparando a eficiência financeira original, estimada pelo modelo DEA, com a eficiência financeira corrigida, estimada pelo modelo DEA com Bootstrap, Tabela 25 colunas 2 e 4 respectivamente, podemos tomar o exemplo do CSA na temporada 2019, seu escore de eficiência no modelo original foi 1, pois apresentou o menor insumo custo operacional, porém no modelo corrigido temos que esta estratégia, com base na amostra, tende a auferir uma eficiência média de 0.86, e tem como limite, inferior a 5% de significância, o escore de 0,69 - coluna 8.

**Tabela 11:** Eficiência Financeira com Bootstrap Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Posição	Clube	EF Média	Nº Temporadas
1º	Fortaleza	0.90	2
2º	Goiás	0.90	2
3º	Ceará	0.88	3
4º	Botafogo	0.88	5
5º	Paraná	0.88	1
6º	Grêmio	0.88	5
7º	Palmeiras	0.88	5
8º	Flamengo	0.87	5
9º	CSA	0.86	1
10º	Santa Cruz	0.85	1
11º	Figueirense	0.85	1
12º	Internacional	0.84	4
13º	Atlético Goianiense	0.83	2

<sup>38</sup> A taxa de conversão dos ativos totais do Atlético Paranaense em receitas é, comparativamente aos demais clubes da amostra, diminuta, vide o alto valor da variável slack.

14º	Vasco	0.81	4
15º	Santos	0.80	5
16º	Atlético Mineiro	0.77	5
17º	Bragantino	0.76	1
18º	Bahia	0.75	4
19º	São Paulo	0.73	5
20º	Corinthians	0.73	5
21º	Atlético Paranaense	0.72	5
22º	Sport	0.71	4
23º	Vitória	0.71	3
24º	Avaí	0.70	2
25º	Coritiba	0.69	3
26º	Cruzeiro	0.63	4
27º	Fluminense	0.62	5
28º	Chapecoense	0.60	4
29º	Ponte Preta	0.41	2

**Fonte:** Elaboração Própria.

A partir da Tabela 11, pode ser notado, que apesar da forte correção, dos escores de eficiência financeira, em relação ao modelo original, ainda assim,  $\frac{4}{7}$  dos clubes que compõem o primeiro quartil das eficiências financeiras médias, Fortaleza, Goiás, Ceará e Paraná, também compõem o quartil inferior da variável receita total, em todas as temporadas em que disputaram a competição.

O Botafogo, também presente no quartil superior da eficiência financeira média, apenas na temporada 2017 figurou acima da mediana na série de receita total.

Grêmio e Palmeiras, que completam o quartil superior dos clubes com as maiores eficiências financeiras médias do modelo no período, contudo são clubes que auferem altas receitas o Grêmio figura entre no 25% dos clubes com as maiores receitas em  $\frac{4}{5}$  das temporadas estudadas, o Palmeiras figura nos 25% dos clubes com as maiores receitas em todas as temporadas estudadas.

Em relação aos resultados do modelo DEA original, vale destacar, que CSA, Figueirense e Santa Cruz, que antes apresentavam média de eficiência 1, disputando a competição apenas uma vez, e, portanto, figuravam no topo da distribuição desta medida. No modelo DEA com Bootstrap estes clubes caíram para o segundo quartil da série.

O único clube, que disputou a competição em apenas uma oportunidade no período e permaneceu no grupo das 25% maiores eficiências financeiras médias foi o

Paraná. Logo, o efeito acesso não mais é interpretado pelo modelo como uma alta taxa de eficiência financeira.

Quanto à hipótese de que os clubes com menores receitas tendem a possuir maiores eficiências financeiras médias, apesar do alto grau de eficiência financeira média dos clubes: Fortaleza, Goiás, Ceará e Paraná, que figuram no primeiro quartil desta série, e auferem baixas receitas (quartil inferior). Os clubes: Ponte Preta, Chapecoense e Avaí que também figuram no quartil inferior, da série de receitas em todos os anos estudados, em que disputaram a competição, por sua vez, compõem o quartil inferior da série de eficiência financeira média. E de forma similar Vitória e Sport, que ao menos em uma das cinco temporadas examinadas, compuseram o quartil inferior da série de receitas totais, também figuram no quartil inferior da série de eficiência financeira média.

Há evidências, porém, de que clubes que auferem baixas receitas totais, em relação ao restante da amostra, tendem a apresentar eficiências financeiras médias extremas em relação ao restante da amostra, ou no quartil superior ou no quartil inferior desta série.

O Flamengo, que como visto no capítulo 4.1, junto ao Palmeiras, apresentou uma clara dominância financeira no período, figurando em 80% do período examinado no decil superior da série de receitas e de custos operacionais. Não compõem, todavia, o quartil superior da série de eficiências médias estimada pelo modelo DEA financeiro com Bootstrap. Quando comparado ao Palmeiras, que no período obteve resultados financeiros e esportivos muito similares, o Flamengo, aparece em apenas duas temporadas entre os cinco clubes mais financeiramente eficientes a cada ano, em 2017 e em 2016, nenhum dos anos em que foi campeão brasileiro (2020 e 2019). Em contraste ao Palmeiras que foi o clube que mais figurou entre os 5 clubes mais eficientes na temporada, em um total de quatro temporadas, 2016, 2017, 2018 e 2020, sendo o campeão brasileiro em dois destes anos (2018 e 2016).

Uma possível explicação para o Flamengo não figurar entre os clubes de maior eficiência financeira média é que quando comparado aos seus pares, em especial o Grêmio, clube que também auferiu grandes receitas e arcou com altos custos operacionais, as taxas médias de conversão, insumo em produto tendem a ser mais elevadas, que as do Flamengo. E visto que o clube não mais é considerado eficiente se atingir o critério de possuir o maior nível de produto, o que ocorreu com o Flamengo

nas temporadas 2020, 2019 e 2017, seu escore de eficiência média foi mais fortemente reduzido, quando comparado aos seus pares.

**Tabela 12:** Taxa de Conversão de Custos Operacionais em Receitas Totais (RT/Co) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

<b>Clube</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Média</b>
Athlético Paranaense	1.31	1.20	1.61	1.28	1.48	1.38
Athlético Goianiense	-	2.21	-	-	2.52	2.36
Atlético Mineiro	1.35	1.30	1.26	1.16	1.17	1.25
Avaí	-	1.56	-	1.52	-	1.54
Bahia	-	1.17	1.44	1.39	1.40	1.35
Botafogo	1.59	2.41	1.74	1.83	1.37	1.79
Bragantino	-	-	-	-	1.30	1.30
Ceara	-	-	1.07	1.09	1.11	1.09
Chapecoense	1.30	1.17	0.82	0.80	-	1.03
Corinthians	1.53	1.05	1.16	0.86	0.96	1.11
Coritiba	1.69	1.59	-	-	1.35	1.55
Cruzeiro	1.14	1.33	1.05	0.61	-	1.03
CSA	-	-	-	1.69	-	1.69
Figueirense	1.96	-	-	-	-	1.96
Flamengo	1.56	1.39	1.26	1.33	1.09	1.32
Fluminense	1.05	0.87	1.19	1.25	1.06	1.08
Fortaleza	-	-	-	1.17	1.02	1.09
Goiás	-	-	-	1.67	1.55	1.61
Grêmio	1.77	1.49	1.64	1.43	1.41	1.55
Internacional	1.72	-	1.43	1.58	1.07	1.45
Palmeiras	1.59	1.37	1.22	1.26	1.07	1.30
Paraná	-	-	1.44	-	-	1.44
Ponte Preta	1.01	0.96	-	-	-	0.98
Santa Cruz	1.02	-	-	-	-	1.02
Santos	1.89	1.26	1.11	1.59	0.88	1.35
São Paulo	1.23	1.12	1.38	0.96	1.10	1.16
Sport	1.93	1.44	1.60	-	1.37	1.59
Vasco	-	1.45	1.92	1.67	1.93	1.74
Vitória	2.20	0.85	1.28	-	-	1.45
Média	1.52	1.36	1.35	1.31	1.31	1.37
Desvio Padrão	0.35	0.33	0.32	0.34	0.34	0.35

Fonte: Elaboração Própria.

A partir da Tabela 12, podemos notar que o Flamengo, apresenta uma taxa de conversão de custos operacionais em receitas totais de 1.32 menor do que a média geral 1.37, e menor que a média de alguns de seus pares como Grêmio e Internacional que apresentaram valores de 1.55 e 1.45, respectivamente para esta variável.

Além disso, vale ser destacado, que os clubes que auferem menores receitas totais, em especial o Atlético Goianiense, o Figueirense e o Goiás, apresentaram as maiores taxas de conversão de seus custos operacionais em receitas.

**Tabela 13:** Taxa de Conversão da porcentagem de Ativo Total Transformado em Receita Total (Rt/At) dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

<b>Clube</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Média</b>
Athlético Paranaense	0.12	0.14	0.18	0.43	0.32	0.24
Atlético Goianiense	-	1.81	-	-	0.31	1.06
Atlético Mineiro	0.39	0.42	0.29	0.40	0.45	0.39
Avaí	-	0.92	-	0.87	-	0.90
Bahia	-	1.20	1.47	1.48	1.46	1.40
Botafogo	1.52	2.29	1.43	1.33	1.22	1.56
Bragantino	-	-	-	-	0.73	0.73
Ceará	-	-	4.71	4.24	2.44	3.80
Chapecoense	0.95	1.17	1.65	2.60	-	1.59
Corinthians	0.49	0.39	0.45	0.40	0.38	0.42
Coritiba	0.52	0.59	-	-	0.57	0.56
Cruzeiro	0.44	0.62	0.63	0.72	-	0.60
CSA	-	-	-	2.47	-	2.47
Figueirense	1.61	-	-	-	-	1.61
Flamengo	0.99	1.00	0.83	1.02	0.71	0.91
Fluminense	0.58	0.44	0.57	0.55	0.39	0.50
Fortaleza	-	-	-	4.10	2.53	3.32
Goiás	-	-	-	1.79	1.05	1.42
Grêmio	1.04	1.14	1.30	1.24	1.06	1.16
Internacional	0.30	-	0.29	0.41	0.23	0.31
Palmeiras	1.00	0.86	1.01	0.87	0.83	0.91
Paraná	-	-	0.34	-	-	0.34
Ponte Preta	0.26	0.28	-	-	-	0.27
Santa Cruz	0.59	-	-	-	-	0.59
Santos	1.66	1.62	0.83	1.80	1.14	1.41
São Paulo	0.32	0.38	0.46	0.44	0.47	0.41
Sport	0.67	0.45	0.53	-	0.28	0.48
Vasco	-	0.56	1.38	0.86	0.67	0.87
Vitória	1.04	0.99	1.08	-	-	1.04
Média	0.76	0.86	1.02	1.40	0.86	0.98
Desvio Padrão	0.47	0.56	1.00	1.15	0.66	0.83

**Fonte:** Elaboração Própria.

A Tabela 13, que apresenta as taxas de conversão do ativo total para receita total dos clubes que disputaram da Série A do campeonato Brasileiro entre 2016 e 2020, mostra novamente que o Flamengo apresenta uma taxa de conversão insumo produto de 0.91, menor que a média geral de 0.98. E ainda mais distante de um de seus pares o Grêmio que apresentou a média para esta taxa de conversão no período de 1.16.

Vale notar que os clubes cearenses são os que apresentam a maior taxa de conversão de ativo total em receita. O Fortaleza para cada um real de ativo, obtém, na média, R\$ 3.32 de receita. O Ceará para R\$ 1,00 na média R\$ 3.80 de receita.

A Tabela 14. mostra o quartil de menor eficiência financeira em cada ano, de acordo com a estimação do modelo DEA com Bootstrap.

**Tabela 14:** Menores Eficiências Financeiras com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Financeira	Slack	Colocação	Rt/Ct	Rt/At
Ponte Preta (2016)	0.46	0.00	8°	1.01	0.26
Chapecoense (2016)	0.60	0.00	11°	1.30	0.95
Fluminense (2016)	0.60	191,503,132.00	13°	1.05	0.58
Atlético Paranaense (2016)	0.63	621,533,415.00	6°	1.31	0.12
Cruzeiro (2016)	0.63	505,538,269.00	12°	1.14	0.44
Fluminense (2017)	0.46	164,708,945.00	14°	0.87	0.44
Bahia (2017)	0.47	7,998,005.00	12°	1.17	1.20
Sport (2017)	0.55	154,359,219.00	15°	1.44	0.45
Vasco (2017)	0.56	197,999,185.00	7°	1.45	0.56
Avaí (2017)	0.58	21,455,140.00	18°	1.56	0.92
Santos (2018)	0.59	6,545,855.00	10°	1.11	0.83
Cruzeiro (2018)	0.67	134,288,505.00	8°	1.05	0.63
Fluminense (2018)	0.67	191,503,132.00	12°	1.19	0.57
Atlético Mineiro (2018)	0.70	621,533,415.00	6°	1.26	0.29
Chapecoense (2018)	0.71	14,311,768.00	14°	0.82	1.65
Chapecoense (2019)	0.63	0.00	19°	0.80	2.60
São Paulo (2019)	0.64	0.00	6°	0.96	0.44
Fluminense (2019)	0.72	0.00	14°	1.25	0.55
Atlético Mineiro (2019)	0.73	0.00	13°	1.16	0.40
Bahia (2019)	0.79	0.00	11°	1.39	1.48
Sport (2020)	0.60	0.00	15°	1.37	0.28
Fluminense (2020)	0.64	165,172,553.00	5°	1.06	0.39
Internacional (2020)	0.71	831,531,643.00	2°	1.07	0.23
Coritiba (2020)	0.71	0.00	19°	1.35	0.57
Corinthians (2020)	0.74	87,722,641.00	12°	0.96	0.38

**Fonte:** Elaboração Própria.

Fluminense, Chapecoense e Cruzeiro, presentes em 5, 3 e 2 temporadas respectivamente, nas séries de menor eficiência financeira por período, apresentam um perfil muito similar, uma quantidade de custos operacionais muito elevada, ajustada às suas receitas totais, quando comparados ao restante da amostra. Logo possuem uma diminuta taxa de conversão deste insumo em produto. Vale destacar, que Chapecoense e Cruzeiro, apesar da pequena taxa média de eficiência conquistaram respectivamente um e dois títulos no período, todavia ambos contam também com um rebaixamento, características que podem ter sido influenciadas pelo grau de investimento do futebol demasiadamente elevado em relação às receitas.

### 5.3. DEA EFICIÊNCIA ESPORTIVA

A eficiência esportiva estimada pelo modelo DEA especificado no capítulo 3.3, que será aqui exposta, deve ser interpretada como a capacidade de um clube converter a sua proporção de receitas que são investidas no futebol – os custos operacionais – em porcentagem de aproveitamento de pontos no campeonato brasileiro da Série A.

Portanto, uma importante limitação dele deve ser explicitada, os resultados em competições que não a Série A do campeonato nacional, não são considerados pelo modelo, fazendo com que mesmo que um clube seja campeão de uma ou mais competições em determinada temporada, o seu escore de eficiência pode ser diminuído, a depender do seu desempenho no campeonato brasileiro da Série A. A Tabela 15 apresenta os clubes que obtiveram as 5 melhores pontuações de eficiência esportiva conforme o modelo DEA esportivo por temporada.

**Tabela 15:** Maiores Eficiências Esportivas por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Esportiva	Slack	Colocação
Palmeiras (2016)	1.000	0.0000	1º
Santos (2016)	1.000	0.0000	2º
Vitória (2016)	1.000	0.0000	16º
Flamengo (2016)	0.888	0.0122	3º
Atlético Mineiro (2016)	0.775	0.1077	4º
Botafogo (2017)	1.000	0.0000	10º
Corinthians (2017)	1.000	0.0000	1º
Grêmio (2017)	0.999	0.0000	4º
Palmeiras (2017)	0.982	0.0000	2º
Santos (2017)	0.951	0.0000	3º
Grêmio (2018)	1.000	0.0000	4º
Palmeiras (2018)	1.000	0.0000	1º
Vasco (2018)	1.000	0.0000	16º
Internacional (2018)	0.958	0.0000	3º
Flamengo (2018)	0.919	0.0000	2º
Botafogo (2019)	1.000	0.0000	15º
Flamengo (2019)	1.000	0.0000	1º
Santos (2019)	1.000	0.0000	2º
Goiás (2019)	0.834	0.0000	10º

Palmeiras (2019)	0.822	0.0394	3°
Atlético Goianiense (2020)	1.000	0.0000	13°
Flamengo (2020)	1.000	0.0000	1°
Atlético Mineiro (2020)	0.995	0.0000	3°
Internacional (2020)	0.986	0.0172	2°
Grêmio (2020)	0.942	0.0000	6°

**Fonte:** Elaboração Própria.

A partir da Tabela 15, podemos discutir algumas diferenças em relação ao modelo de eficiência financeira apresentado no capítulo 5.1, devido às diferenças na especificação entre eles. Como este contém apenas um insumo (Co/Rt) e um produto (porcentagem de aproveitamento de pontos no Campeonato Brasileiro), por conta do menor número de combinações possíveis de insumos para se alcançar determinados níveis de produto há menos clusters e, por consequência um menor número de DMU's eficientes. Estas são divididas de acordo com a magnitude do input, em uma relação de três níveis, que pode aumentar se a dispersão das variáveis, insumo e produto, for muito elevada ou diminuir caso seja reduzida. Além disso, o fato de possuir apenas duas dimensões possibilita sua análise gráfica.

O modelo apresenta um padrão muito claro de divisão em três grupos distintos. O primeiro composto pelos clubes que apresentam os maiores aproveitamentos de pontos no campeonato. O clube classificado como eficiente, neste grupo, é sempre o campeão da competição, que obteve o maior valor desta variável, independentemente da quantidade de insumo utilizada.

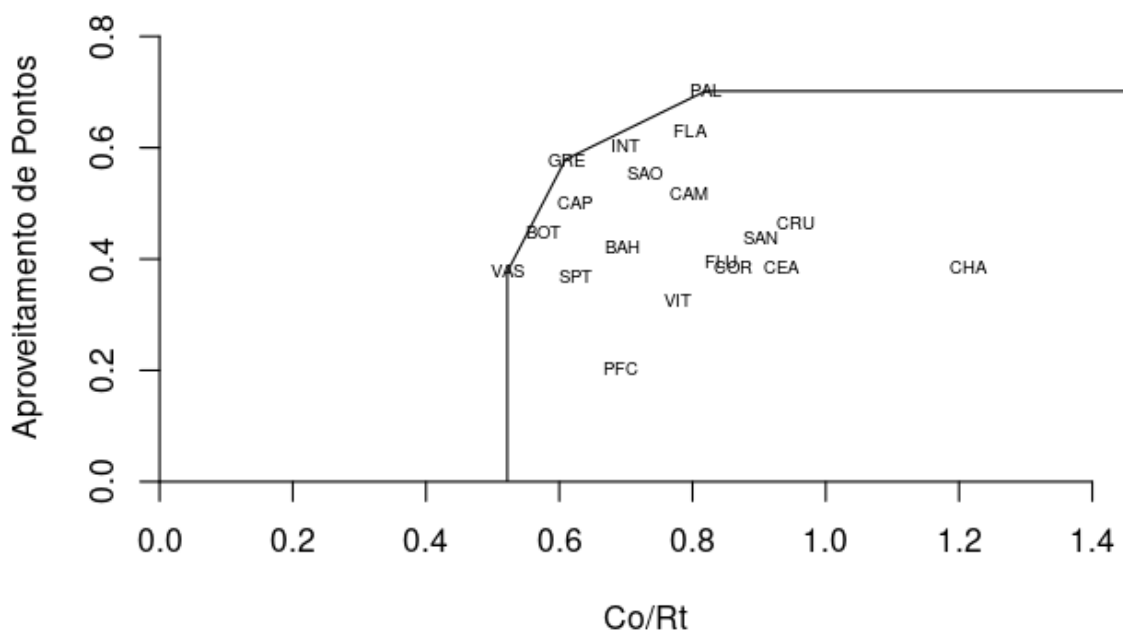
O segundo grupo é formado pelos clubes que apresentaram as menores relações Co/Rt. O benchmark é sempre o clube que apresentou o menor valor para esta variável independente de sua posição na competição.

Entre estes dois extremos pode haver mais DMU's eficientes e, portanto, mais clusters para a classificação dos clubes não eficientes. Para que isso ocorra, o clube deve possuir um aproveitamento de pontos ajustado ao Co/Rt, maior ou igual aos clubes nos dois extremos. isto é, se os clubes nas extremidades para cada 1% de aproveitamento de pontos adicional precisam aumentar sua relação Co/Rt em 1,5%, para um que um clube entre estes dois possa ser eficiente ele deve obter, no mínimo, a mesma relação entre as variáveis, para aumentar 1% de produto é necessário 1,5% a mais de insumo ou melhor, ou seja, mais produto com a mesma quantidade de insumo, ou a mesma quantidade de produto alcançada com menos insumo.



Isto ocorre, pois o envelope do modelo, ou a fronteira de eficiência deve ser estritamente convexa. A Figura 4, mostra os resultados do modelo para a temporada de 2018<sup>39</sup>, e deixa claro o padrão explicado.

**Figura 4:** DEA Esportiva dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2018)



**Fonte:** Elaboração Própria.

Nesta temporada, o Palmeiras foi o campeão brasileiro, com 70% de aproveitamento de pontos na competição, o Vasco o apresentou a menor relação Co/Rt, apenas 52% de suas receitas foram investidas no futebol, o Grêmio obteve a melhor relação insumo produto para cada 1,05% da receita investida no futebol, obteve 1% de aproveitamento no campeonato. Sendo, portanto, os três clubes eficientes, referenciais para os demais.

Novamente temos uma dominância de Palmeiras e Flamengo, ambos vencedores da competição em duas edições, aparecem no quartil superior de eficiência esportiva em quatro oportunidades, e apresentam as maiores médias de eficiência, Tabela 16.

<sup>39</sup> Os gráficos para os modelos DEA de eficiência esportiva para as demais temporadas se encontram-se no APÊNDICE A – MODELOS DEA.

Vale notar, que no ano de 2020, o Palmeiras não foi eficiente, mesmo com a conquista de dois títulos, isto ocorre, pois estes não foram do campeonato Brasileiro, não sendo, portanto, capturados pelo modelo.

**Tabela 16:** Eficiência Financeira Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clube	EE Média	Nº Temporadas
Flamengo	0.94	5
Palmeiras	0.92	5
Grêmio	0.89	5
Santos	0.87	5
Vasco	0.86	4
Atlético Goianiense	0.83	2
Internacional	0.82	4
Bragantino	0.82	1
Botafogo	0.81	5
Athlético Paranaense	0.78	5
Atlético Mineiro	0.78	5
São Paulo	0.77	5
Goiás	0.73	2
Corinthians	0.72	5
Vitória	0.69	3
Sport	0.68	4
Bahia	0.67	4
Fluminense	0.65	5
Cruzeiro	0.64	4
Ponte Preta	0.60	2
Coritiba	0.60	3
Chapecoense	0.59	4
Fortaleza	0.58	2
Ceará	0.57	3
Figueirense	0.57	1
CSA	0.53	1
Avaí	0.48	2
Santa Cruz	0.39	1
Paraná	0.32	1

**Fonte:** Elaboração Própria.

Logo abaixo, temos Santos e Grêmio, ambos aparecem em três temporadas no quartil superior. O primeiro eficiente em duas oportunidades, o segundo em apenas uma temporada. Clubes que, de forma geral, demonstraram uma relação muito favorável insumo produto. Conquistaram aproveitamentos de pontos, que os

colocaram, em geral, no quartil superior da classificação do campeonato. E, portanto, possibilitaram acesso à Libertadores, sem a necessidade de um grande investimento em futebol, ajustado às suas receitas, quando comparados ao restante de seus pares (em geral, Flamengo, Palmeiras e Corinthians), na amostra.

O Vasco, apesar de possuir alta média de eficiência, 0,86, e ser classificado uma vez como eficiente, apresenta um perfil distinto dos demais, dado que jogou a competição em apenas quatro edições e conta, ainda, com um rebaixamento na temporada de 2020.

Isto ocorre devido a uma transição entre os clusters do modelo, em decorrência de uma mudança na magnitude de seus insumos e produtos. Na temporada de 2017, quando ascende novamente para a disputa da 1ª divisão do campeonato brasileiro o clube apesar do alto grau de endividamento, neste ano de aproximadamente 187%, investe 69% de suas receitas no futebol. Apresenta uma boa relação insumo/produto - 1,41 - que o permitiu o 7º lugar na classificação geral, e uma vaga para a libertadores, seu escore de eficiência foi de 0,89.

A partir do ano seguinte, quando seu grau de endividamento dispara para 339,48%, o clube é obrigado a cortar custos operacionais e seu nível de insumo cai de 0,69 para 0,52, o menor da competição, portanto eficiente. Nos anos seguintes o clube permanece com um baixo nível de insumo (0,60 e 0,52), porém não o menor, apresentando defasagens de eficiência em relação ao seu benchmark de 0,21 e 0,25 em 2019 e 2020, respectivamente.

A Tabela 17 apresenta os clubes que obtiveram as 5 melhores pontuações de eficiência esportiva conforme o modelo DEA esportivo por temporada.

**Tabela 17:** Menores Eficiências Esportivas por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Esportiva	Slack	Colocação
Santa Cruz (2016)	0.39	0.3450	19º
Internacional (2016)	0.57	0.0000	17º
Figueirense (2016)	0.57	0.0000	18º
Coritiba (2016)	0.60	0.0000	15º
Fluminense (2016)	0.63	0.3194	13º
Ponte Preta (2017)	0.54	0.0907	19º
Vitória (2017)	0.60	0.2225	16º
Fluminense (2017)	0.65	0.2015	14º
Atlético Goianiense (2017)	0.66	0.0000	20º
Avaí (2017)	0.71	0.0000	18º

Paraná (2018)	0.32	0.0000	20º
Vitória (2018)	0.48	0.0000	19º
Ceará (2018)	0.55	0.1130	15º
Chapecoense (2018)	0.55	0.3933	14º
Corinthians (2018)	0.55	0.0429	13º
Avaí (2019)	0.26	0.0000	20º
Chapecoense (2019)	0.36	0.4961	19º
Cruzeiro (2019)	0.40	0.8963	17º
Ceará (2019)	0.43	0.1619	16º
Fluminense (2019)	0.51	0.0489	14º
Botafogo (2020)	0.43	0.0000	20º
Coritiba (2020)	0.49	0.0000	19º
Fortaleza (2020)	0.58	0.0598	16º
Goiás (2020)	0.62	0.0000	18º
Sport (2020)	0.66	0.0000	15º

**Fonte:** Elaboração Própria.

No quartil inferior da eficiência esportiva estimada, podemos destacar Fluminense e Chapecoense, o primeiro aparecendo em três ocasiões e o segundo em duas. Assim como ocorreu no modelo de eficiência financeira, no qual o seu grau de gasto era incompatível com suas receitas em relação ao restante da amostra, o que leva a um Co/Rt médio elevado. Temos este mesmo problema refletido aqui. Os clubes apesar do alto grau de investimento ajustado, não tem reflexo positivo deste montante na pontuação do campeonato, inclusive, no caso da Chapecoense, ocasionando em seu descenso em 2019.

O Ceará apesar de exibir grande eficácia na conversão de seus ativos em receitas, permitindo que utilize grande parte de sua receita no futebol, logo uma alta magnitude de insumo, a sua conversão deste investimento para pontuação no campeonato, não apresenta a mesma eficiência. O mesmo vale para o seu rival Fortaleza.

Os clubes, que exibiram eficiência financeira alta devido ao efeito acesso, CSA, Figueirense, Paraná e Santa Cruz, demonstram de acordo com o modelo, uma grande dificuldade de transformar esta receita adicional, em investimentos efetivos no futebol. Isto é, investimentos que aumentem os seus aproveitamentos de pontos no campeonato, conquistando as piores médias de eficiência esportiva da amostra junto ao Avaí.

As exceções a esta tendência são os clubes de Goiás - Atlético Goianiense e Goiás. O primeiro aparece no quartil superior dos clubes tanto no âmbito financeiro

médio, quanto no esportivo médio nas duas ocasiões em que disputou a competição. O fez com uma quantidade de insumos diminuta, isto fez com que apesar do rebaixamento em 2017, poucos destes recursos adicionais fossem desperdiçados, em consequência demonstrou relação insumo/produto bem próxima do Botafogo, seu referencial.

Em 2020 o clube foi eficiente, e apesar de exibir a menor quantidade de Input na amostra conquistou o 13º lugar na classificação, além de apresentar a melhor relação insumo/produto de 1,1.

O rival, Goiás apesar de também pertencer ao quartil superior da eficiência financeira média, fica próximo da mediana da eficiência esportiva média. De forma similar ao Atlético Goianiense, o clube tende a manter um baixo nível de insumos, desta forma em caso de rebaixamento não há um grande desperdício de recursos, todavia não de forma tão agressiva quanto o rival.

O Goiás, em 2019, obteve um escore de 0,83, demonstrando pequena defasagem em relação ao seu referencial principal o Botafogo. No ano seguinte, porém com o excelente desempenho do Atlético - GO, seu benchmark, que executou a mesma estratégia de forma mais eficaz, seu escore de eficiência, caiu para 0,62.

#### 5.4. DEA EFICIÊNCIA ESPORTIVA COM BOOTSTRAP

A interpretação da eficiência esportiva estimada pelo modelo DEA com Bootstrap permanece a mesma do que a do modelo original, qual seja: o grau de eficácia de cada clube em converter seu insumo, porcentagem de aproveitamento de pontos no campeonato, em produto, porcentagem das receitas totais despendidas em custos operacionais. A diferença, em relação ao modelo sem a metodologia Bootstrap, é que ao aplicar este método podemos obter resultados estatisticamente significativos<sup>40</sup>, e remover o possível viés presente nos coeficientes estimados no modelo original.

A Tabela 18 exhibe os clubes que apresentaram as cinco maiores eficiências esportivas por temporada, conforme o modelo DEA esportivo com Bootstrap.

---

<sup>40</sup> Neste trabalho o nível de significância estatística utilizada foi de 5% ( $\alpha = 5\%$ ).

**Tabela 18:** Maiores Eficiências Esportivas com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Esportiva	Slack	Colocação	%Pontos/(Co/Rt)
Palmeiras (2016)	0.90	0.00	1°	1.11
Santos (2016)	0.86	0.00	2°	1.18
Flamengo (2016)	0.81	0.01	3°	0.97
Vitória (2016)	0.77	0.00	16°	0.87
Atlético Mineiro (2016)	0.72	0.11	4°	0.74
Grêmio (2017)	0.96	0.00	4°	0.81
Palmeiras (2017)	0.95	0.00	2°	0.76
Corinthians (2017)	0.93	0.00	1°	0.66
Santos (2017)	0.92	0.00	3°	0.70
Vasco (2017)	0.86	0.00	7°	0.71
Palmeiras (2018)	0.92	0.00	1°	0.86
Internacional (2018)	0.89	0.00	3°	0.87
Grêmio (2018)	0.87	0.00	4°	0.95
Flamengo (2018)	0.85	0.00	2°	0.79
São Paulo (2018)	0.79	0.00	5°	0.76
Flamengo (2019)	0.88	0.00	1°	1.05
Santos (2019)	0.86	0.00	2°	1.03
Palmeiras (2019)	0.74	0.04	3°	0.82
Botafogo (2019)	0.74	0.00	15°	0.69
Goiás (2019)	0.73	0.00	10°	0.76
Atlético Mineiro (2020)	0.95	0.00	3°	0.70
Flamengo (2020)	0.95	0.00	1°	0.68
Internacional (2020)	0.94	0.02	2°	0.66
Grêmio (2020)	0.90	0.00	6°	0.73
São Paulo (2020)	0.89	0.00	4°	0.64

Fonte: Elaboração Própria.

A partir da análise da Tabela 18, podemos notar que, como inicialmente esperado há uma alta correlação entre a eficiência esportiva e a classificação final no campeonato. Dificilmente um clube que finalizou a competição abaixo da classificação mediana, aproximadamente o 10º colocado no campeonato, figura entre os clubes mais eficientes esportivamente. São exceções apenas Vitória (2016) e Botafogo (2019), e ainda 80% dos clubes de maior eficiência esportiva por temporada estão no primeiro quartil da classificação da competição.

Os altos graus de eficiência esportiva dos clubes Vitória na temporada 2016 e do Botafogo em 2019, se deram por estratégias similares, ambos os clubes nas respectivas temporadas, apesar da classificação abaixo da mediana, apresentaram os menores valores para a variável Co/Rt, nas respectivas temporadas, Vitória (2016)

apresentou o valor 0,45 para a variável Co/Rt, enquanto o Botafogo (2019) apresentou o valor 0.55 para esta variável. Este fator, como pode ser visto na Tabela 19, possibilitou uma taxa de conversão insumo produto acima da média. O Vitória (2016), apresentou uma taxa de conversão insumo produto de 0.87, cerca de 0.70 desvio padrão acima da taxa de conversão média da amostra em 2016, de 0,71, Tabela 19. O Botafogo em 2019 apresentou uma taxa de insumo produto de 0.69, cerca de 0.37 desvio padrão acima da média da amostra em 2019, de 0.60, Tabela 19.

**Tabela 19:** Taxa de Conversão Insumo Produto dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clube	2016	2017	2018	2019	2020	Média
Athlético Paranaense	0.66	0.54	0.80	0.72	0.69	0.68
Atlético Goianiense	-	0.70	-	-	1.10	0.90
Atlético Mineiro	0.74	0.61	0.65	0.49	0.70	0.64
Avai	-	0.59	-	0.27	-	0.43
Bahia	-	0.51	0.61	0.60	0.54	0.56
Botafogo	0.82	1.12	0.78	0.69	0.32	0.75
Bragantino	-	-	-	-	0.60	0.60
Ceara	-	-	0.41	0.37	0.50	0.43
Chapecoense	0.60	0.56	0.32	0.22	-	0.42
Corinthians	0.74	0.66	0.45	0.42	0.43	0.54
Coritiba	0.68	0.60	-	-	0.37	0.55
Cruzeiro	0.51	0.66	0.49	0.19	-	0.46
CSA	-	-	-	0.47	-	0.47
Figueirense	0.64	-	-	-	-	0.64
Flamengo	0.97	0.68	0.79	1.05	0.68	0.83
Fluminense	0.46	0.36	0.47	0.50	0.60	0.48
Fortaleza	-	-	-	0.54	0.37	0.45
Goiás	-	-	-	0.76	0.50	0.63
Grêmio	0.82	0.81	0.95	0.82	0.73	0.83
Internacional	0.65	-	0.87	0.79	0.66	0.74
Palmeiras	1.11	0.76	0.86	0.82	0.55	0.82
Paraná	-	-	0.29	-	-	0.29
Ponte Preta	0.47	0.33	-	-	-	0.40
Santa Cruz	0.28	-	-	-	-	0.28
Santos	1.18	0.70	0.49	1.03	0.41	0.76
São Paulo	0.56	0.49	0.76	0.53	0.64	0.60
Sport	0.79	0.57	0.59	-	0.51	0.61
Vasco	-	0.71	0.72	0.72	0.69	0.71
Vitória	0.87	0.32	0.42	-	-	0.54
Média	0.71	0.61	0.62	0.60	0.58	-
Desvio Padrão	0.22	0.18	0.20	0.24	0.17	-

Fonte: Elaboração Própria.

Flamengo e Palmeiras, os dois clubes que mais vezes conquistaram o título da competição no período, duas vezes cada, foram também as DMU's que mais vezes estiveram entre os cinco clubes mais esportivamente eficientes na temporada, Tabela 18, ambos em quatro oportunidades, bem como foram os clubes que obtiveram as maiores notas de eficiência média, o Flamengo 0.87 e o Palmeiras 0.86, Tabela 21. A

principal razão para este resultado é o fato destes clubes apresentarem os maiores valores para o output (aproveitamento de pontos), dado sua dominância esportiva na competição, isto é combinados os dois clubes venceram  $\frac{4}{5}$  das edições no horizonte estudado.

Grêmio e Santos, com pontuações de eficiência esportiva média de 0.81 e 0.79, vem logo abaixo, apesar de não terem conquistado o título da competição no recorte analisado, foram os clubes, a exceção de Palmeiras e Flamengo, que mais vezes finalizaram no quintil superior da tabela (G4), colocação que concede vaga direta para a Libertadores, ambos em 3 oportunidades, figurando entre os clubes com as maiores eficiências esportivas na temporada em 3 oportunidades.

Estes clubes apresentam altas taxas de conversão insumo produto, em especial, o Santos que obteve os maiores valores para esta medida em 2016 e 2019, 1,18 e 1,03, respectivamente. A taxa de conversão insumo produto de 1.18 alcançada pelo Santos em 2016 é a maior de todo o período, significando que para cada elevação de 0.1 da variável Co/Rt, a porcentagem de receitas que é investida no futebol, gera uma elevação média de aproximadamente 0.12 no aproveitamento de pontos do clube.

A Tabela 20 apresenta os clubes que obtiveram as cinco piores eficiências financeiras por temporada.

**Tabela 20:** Menores Eficiências Esportivas com Bootstrap por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Clubes	Eficiência Esportiva	Slack	Colocação	%Pontos/(Co/Rt)
Santa Cruz (2016)	0.37	0.34	19°	0.28
Figueirense (2016)	0.49	0.00	18°	0.64
Internacional (2016)	0.51	0.00	17°	0.65
Coritiba (2016)	0.54	0.00	15°	0.68
Fluminense (2016)	0.59	0.32	13°	0.46
Ponte Preta (2017)	0.51	0.09	19°	0.33
Vitória (2017)	0.56	0.22	16°	0.32
Atlético Goianiense (2017)	0.59	0.00	20°	0.70
Fluminense (2017)	0.62	0.20	14°	0.36
Avai (2017)	0.67	0.00	18°	0.59
Paraná (2018)	0.30	0.00	20°	0.29
Vitória (2018)	0.45	0.00	19°	0.42
Corinthians (2018)	0.51	0.04	13°	0.45
Ceará (2018)	0.52	0.11	15°	0.41
Chapecoense (2018)	0.52	0.39	14°	0.32



Avai (2019)	0.23	0.00	20 <sup>o</sup>	0.27
Chapecoense (2019)	0.33	0.50	19 <sup>o</sup>	0.22
Cruzeiro (2019)	0.37	0.90	17 <sup>o</sup>	0.19
Ceará (2019)	0.40	0.16	16 <sup>o</sup>	0.37
CSA (2019)	0.46	0.00	18 <sup>o</sup>	0.47
Botafogo (2020)	0.41	0.00	20 <sup>o</sup>	0.32
Coritiba (2020)	0.47	0.00	19 <sup>o</sup>	0.37
Fortaleza (2020)	0.55	0.06	16 <sup>o</sup>	0.37
Goiás (2020)	0.58	0.00	18 <sup>o</sup>	0.50
Sport (2020)	0.64	0.00	15 <sup>o</sup>	0.51

**Fonte:** Elaboração Própria.

De forma similar, aos resultados que obtivemos no quartil superior da série, todos os clubes que figuraram entre as cinco menores eficiências esportivas em cada temporada, obtiveram classificações na competição abaixo da mediana, e 76% se finalizaram no quartil inferior da tabela de classificação do campeonato. A Tabela 21 apresenta a eficiência esportiva média dos clubes da Série A do campeonato brasileiro de acordo com o modelo DEA esportivo com Bootstrap, no período de 2016 a 2020.

**Tabela 21:** Eficiência Esportiva com Bootstrap Média dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Posição	Clube	EE Média	Nº Temporadas
1 <sup>o</sup>	Flamengo	0.87	5
2 <sup>o</sup>	Palmeiras	0.86	5
3 <sup>o</sup>	Grêmio	0.81	5
4 <sup>o</sup>	Santos	0.79	5
5 <sup>o</sup>	Internacional	0.75	4
6 <sup>o</sup>	Vasco	0.75	4
7 <sup>o</sup>	Botafogo	0.68	5
8 <sup>o</sup>	Corinthians	0.67	5
9 <sup>o</sup>	Goiás	0.66	2
10 <sup>o</sup>	Vitória	0.59	3
11 <sup>o</sup>	Bragantino	0.78	1
12 <sup>o</sup>	Atlético Mineiro	0.73	5
13 <sup>o</sup>	São Paulo	0.72	5
14 <sup>o</sup>	Atlético Paranaense	0.72	5
15 <sup>o</sup>	Atlético Goianiense	0.70	2
16 <sup>o</sup>	Bahia	0.63	4
17 <sup>o</sup>	Sport	0.62	4
18 <sup>o</sup>	Cruzeiro	0.61	4
19 <sup>o</sup>	Fluminense	0.61	5
20 <sup>o</sup>	Ponte Preta	0.57	2

21º	Coritiba	0.56	3
22º	Chapecoense	0.55	4
23º	Fortaleza	0.55	2
24º	Ceará	0.54	3
25º	Figueirense	0.49	1
26º	CSA	0.46	1
27º	Avaí	0.45	2
28º	Santa Cruz	0.37	1
29º	Paraná	0.30	1

**Fonte:** Elaboração Própria.

É notável, a partir da análise da Tabela 21, que os clubes que formam o quartil inferior da série de eficiência financeira média são clubes que não disputaram a competição em todas as temporadas estudadas. Ademais, todos são clubes que auferem baixos valores de receitas totais, figurando em todas as temporadas em que disputaram a competição no quartil inferior desta variável, a única exceção é o Fortaleza, que na temporada 2019, obteve a 14º maior receita total do campeonato, última posição do terceiro quartil da série.

Fortaleza, Ceará e Paraná, apesar de obterem a 1º, 3º e 5º maiores eficiências financeiras médias respectivamente, Tabela 11, ou seja, apresentaram ótimas taxas de conversão de ativo total e custo operacional em receita total, quartil superior da série. Apresentam, todavia, grandes dificuldades em transformar os seus investimentos no futebol, ajustados às suas receitas em aproveitamento de pontos no campeonato, vide os resultados apresentados na Tabela 21, na qual os clubes apresentam a 23º, 24º e 29º maiores eficiências esportivas, todas no quartil inferior desta série.

## 5.5. MODELO TOBIT

Os resultados do modelo Tobit estimado, conforme as especificações apresentadas no capítulo 3.5, utilizando as eficiências esportivas e financeiras dos modelos DEA originais são apresentados na Tabela 22.

**Tabela 22: Resultados Regressão Tobit**

<b>Coeficientes</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor Z</b>	<b>P-Valor</b>	<b>Significância<sup>41</sup></b>
Intercepto	0.40	0.12	3.32	0.0009	***
Eficiência Esportiva	0.56	0.15	3.86	0.0001	***
Passivo à Descoberto	-0.02	0.04	0.46	0.6462	
Rebaixados	0.16	0.07	2.35	0.0186	*
Libertadores	-0.05	0.04	-1.08	0.2821	
Títulos	0.05	0.04	1.46	0.1435	
Grau de Endividamento	0.03	0.01	3.14	0.0017	**

**Fonte:** Elaboração Própria.

De acordo com a Tabela 22, além do intercepto, as variáveis “Eficiência Esportiva”, “Rebaixados” e “Grau de Endividamento”, se mostraram estatisticamente significativas, a níveis de confiança 0,01%, 1% e 5%, respectivamente. Enquanto as variáveis “Passivo à Descoberto”, “Libertadores” e “Títulos”, se mostraram, no escopo do modelo, estatisticamente insignificantes para a determinação da eficiência financeira dos clubes de futebol brasileiros, isto é, de acordo com o modelo Tobit estimado, possuir passivo a descoberto, classificar-se para a libertadores e conquistar títulos, não influenciam, estatisticamente a eficiência financeira das DMU’s.

A eficiência esportiva de um clube no campeonato brasileiro, isto é, sua capacidade de converter os seus custos operacionais ajustados às suas receitas, em aproveitamento de pontos, é um forte determinante da eficiência financeira do clube, sua capacidade de transformar seus ativos e custos operacionais em receita, dado o baixo p-valor aproximadamente 0,0001, que nos permite rejeitar a hipótese nula, de que a eficiência esportiva tem impacto nulo na eficiência financeira das DMU’s, com fortes evidências. E ainda, conforme o esperado, o sinal deste coeficiente é positivo, ou seja, conforme aumenta a eficiência esportiva, a eficiência financeira segue a mesma direção.

A variável “Rebaixados”, uma dummy que toma valor 0 para os clubes que permaneceram na Série A do campeonato brasileiro, e 1 para os clubes que sofreram o descenso, em cada uma das cinco temporadas, de 2016 a 2020, também foi estatisticamente significativa, apesar de a um nível de significância menor do que a eficiência esportiva sendo significativa a um nível de confiança de 5%. A variável

<sup>41</sup> Nível de significância estatística dos coeficientes. (\*\*\*), (\*\*) e (\*) indicam respectivamente que os coeficientes, são estatisticamente diferentes de zero a um nível de confiança de 0,01%, 1% e 5%.

apresenta sinal positivo, ou seja, de acordo com os resultados do modelo, os clubes rebaixados a cada temporada tendem a ser mais financeiramente eficientes.

Este resultado, apesar de aparentemente conflitante com o sinal também positivo da eficiência esportiva, pode ser em parte explicado, por meio do exposto na tabela 12, na qual todos os clubes que obtiveram uma nota média de 1 na eficiência financeira não disputaram a competição nas 5 temporadas estudadas, sendo um dos motivos que leva a este aumento de eficiência, o efeito acesso. Vale ressaltar também que cerca de 22% dos clubes que foram financeiramente eficientes, segundo o modelo DEA financeiro, na totalidade da série, foram rebaixados na mesma temporada.

A variável “Grau de Endividamento”, que representa a diferença entre o Ativo Total e o Passivo Total do clube, também se mostrou estatisticamente relevante, a um nível de 1% de significância. Apresenta sinal positivo, ou seja, é positivamente correlacionada à eficiência financeira. Este resultado, novamente, é diferente do inicialmente esperado. E, pode ser, em parte, explicado pelo fato do Botafogo, clube que como discutido no capítulo 4.1 é um outlier em relação à esta variável, em todos os anos estudados, apresentando níveis de endividamento de duas a três vezes maiores do que o segundo clube mais endividado a cada ano, foi eficiente financeiramente em três dos cinco anos estudados, e obteve como pior resultado um nível de eficiência financeira de aproximadamente 92%.

Pode, alternativamente, ser argumentado com base no modelo Tobit estimado, que conforme aumenta o grau de endividamento dos clubes, eles tendem a aumentar o seu grau de efetividade na conversão de seus ativos e custos operacionais em receitas. Dado, que o volume de juros que deve ser pago pelos clubes, tende a aumentar, portanto o volume de receitas que pode ser reinvestido no futebol e nos ativos do clube, tende a diminuir, logo para manter o investimento nestas variáveis os clubes necessitam aumentar o grau de retorno destes dispêndios, isto é sua eficiência financeira, para conseguir honrar com suas obrigações.

## 5.6. MODELO TOBIT COM BOOTSTRAP

Os resultados do modelo Tobit estimado, conforme as especificações apresentadas no capítulo 3.5, utilizando as variáveis eficiência financeira e esportiva estimadas via modelo DEA com Bootstrap, são apresentados na Tabela 23.

**Tabela 23:** Resultados Regressão Tobit com Bootstrap

<b>Coefficientes</b>	<b>Estimativa</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>Valor Z</b>	<b>P-Valor</b>	<b>Significância<sup>42</sup></b>
Intercepto	0.65	0.09	7.52	0.0000	***
Eficiência Esportiva	0.16	0.13	1.22	0.2209	
Passivo à Descoberto	-0.03	0.03	-0.84	0.4005	
Rebaixados	0.05	0.05	1.14	0.2561	
Libertadores	0.00	0.05	-0.11	0.9139	
Títulos	0.03	0.03	1.09	0.2738	
Grau de Endividamento	0.02	0.01	2.84	0.0045	**

**Fonte:** Elaboração Própria.

De acordo com a Tabela 23, além do intercepto a única variável estatisticamente significativa é o “Grau de Endividamento”, esta variável mede a extensão do passivo de cada clube em relação ao seu ativo total, logo quanto maior o passivo da DMU, ajustado ao seu ativo total, maior seu grau de endividamento. Esta variável é estatisticamente significativa ao nível de confiança 1%, portanto temos evidências para a rejeição da hipótese nula (H0), de que seu coeficiente seja igual a zero.

O sinal do coeficiente da variável “Grau de Endividamento” é positivo, contrário ao inicialmente esperado, desse modo, de acordo com o modelo estimado, conforme aumenta o grau de endividamento dos clubes, tende a aumentar o grau de efetividade na conversão de seus ativos e custos operacionais em receitas totais. Uma possível explicação para este fenômeno é que, o volume de juros e de amortizações que deve ser pago pelo clube é elevado conforme aumenta o grau de endividamento. Dessa forma para conseguir arcar com o volume elevado de dívidas a ser pago, e continuar a investir em ativos e custos operacionais, a taxa de conversão destes insumos em receitas totais deve aumentar. Logo, de acordo com o modelo, os clubes tendem a aumentar sua eficiência financeira.

Outro argumento que pode ser levantado, a favor do sinal positivo e nível de significância da variável “Grau de Endividamento”, é o fato do Botafogo, clube que como discutido no capítulo 4.1, é um outlier em relação à esta variável em todos os anos estudados, apresentando níveis de endividamento de duas a três vezes maiores que o segundo clube mais endividado a cada ano. Apesar disso, apresentou a quarta

<sup>42</sup> Nível de significância estatística dos coeficientes. (\*\*\*), (\*\*) e (\*) indicam respectivamente que os coeficientes, são estatisticamente diferentes de zero a um nível de confiança de 0,01%, 1% e 5%.

maior eficiência financeira média - de aproximadamente 0.88 - Tabela 11, e foi o segundo clube que mais figurou entre os cinco clubes mais eficientes no âmbito financeiro em cada temporada, em três edições, atrás apenas do Palmeiras, Tabela 11.

As demais variáveis testadas no modelo: “Eficiência Esportiva”, “Passivo à Descoberto”, “Rebaixados”, “Libertadores” e “Títulos”, não se mostraram estatisticamente significativas sob nenhum nível usual de significância (10%, 5% ou 1%), portanto aceitamos  $H_0$ . Isto é, com base no modelo os coeficientes destas variáveis são iguais a zero. Logo, não têm influência na determinação da eficiência financeira dos clubes brasileiros que disputam a série A do campeonato Brasileiro.

## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados, que serão discutidos nesta seção, são os estimados via modelos com Bootstrap, visto que estes possuem correção do viés do modelo DEA original.

Assaf et al. (2010), ao analisar a eficiência financeira e esportiva dos 20 clubes brasileiros na série A, nas temporadas 2006 e 2007, a partir de um modelo DEA com Bootstrap, argumenta que “If we consider the bootstrapped results, none of the football club appears to be close to full efficiency<sup>43</sup>” (PESTANA BARROS, ASSAF e SÁ-EARP, 2010). Os resultados encontrados no presente estudo, vão ao encontro dos resultados encontrados por Assaf et al. (2010), não há nenhum clube eficiente em ambas as óticas. Ademais, analisando as médias das eficiências por temporada, Tabela 24, vemos que ambas estão longe do valor 1, eficiência total, de acordo com os modelos estimados, em todas as temporadas analisadas.

**Tabela 24:** Eficiências Médias por Temporada dos Clubes da Série A do Campeonato Brasileiro (2016-2020)

Temporada	2016	2017	2018	2019	2020
EE Média	0.64	0.76	0.66	0.58	0.74
EF Média	0.78	0.62	0.81	0.80	0.83

Fonte: Elaboração Própria.

Freitas et al. (2017), analisaram as eficiências financeiras entre as temporadas 2012 e 2014, dos 50 melhores clubes brasileiros segundo o Ranking da CBF, publicado em 2015. Encontraram eficiências financeiras médias de 0.83, 0.88 e 0.82, em 2012, 2013 e 2014, respectivamente, vale destacar que este estudo utilizou o modelo DEA original - sem Bootstrap. Logo, considerando que tanto no presente artigo, quanto no de Assaf et. al (2010), é constatado, que há uma grande redução das eficiências dos clubes brasileiros, quando empregada a técnica Bootstrap ao modelo DEA, à exceção de 2017, quando a eficiência financeira média, foi excepcionalmente baixa (0.62), os demais resultados estimados nos modelos com Bootstrap estão em linha com os encontrados em Freitas et al. (2017). Portanto, podemos considerar que apesar de ainda baixa, houve uma melhora da eficiência financeira dos clubes de futebol brasileiros.

<sup>43</sup> Se considerarmos os resultados com Bootstrap, nenhum dos clubes de futebol parece estar próximo da eficiência total (tradução do autor).

Como principal motivo para a baixa eficiência, esportiva e financeira, dos clubes brasileiros Assaf et al. (2010), argumentam, que “It is possible that the huge financial debts of Brazilian soccer clubs, especially those operating at a large scale, have stopped them from reaping the benefits of economies of scale<sup>44</sup>”. Os resultados encontrados na regressão Tobit deste estudo, contudo, são contrários ao argumentado por Assaf et al. (2010). É possível que isto ocorra, pois, clubes que apresentavam nas temporadas 2006 e 2007, e ainda apresentam - nas temporadas 2016 a 2020 - altos graus de endividamento, passivo maior que a totalidade de seu ativo, em especial Botafogo, Grêmio e Fortaleza, são levados a aumentar sua eficiência financeira, para poder continuar a investir em ativo e custo operacional, dado que para conseguirem arcar com seus compromissos, necessitam que os retornos sobre estes investimentos sejam mais elevados.

A variável eficiência esportiva, e demais variáveis de desempenho esportivo do modelo Tobit: “Títulos”, “Rebaixados” e “Libertadores”, as quais medem respectivamente se o clube conquistou algum título na temporada, se foi rebaixado na temporada, ou se classificou para a competição Libertadores da América da temporada seguinte, todas se mostraram não significativas no escopo do modelo Tobit. Resultados similares a estes foram encontrados em Dantas et al. (2017), em que rebaixamentos e classificações não foram significativos e a eficiência esportiva dos clubes (neste estudo aproximada pelo ranking da CBF) apresentou sinal negativo, para a estimação da eficiência financeira.

Freitas et al. (2017) argumentam, que uma possível justificativa para o resultado de correlação negativa da eficiência esportiva e financeira dos clubes encontrada no modelo, seria:

“Justification for the sign of Rating in the CBF could be based on the fact that clubs with good on-field results tend to have highly-compensated players: efficiency would drop if revenues did not grow along with salaries<sup>45</sup>” (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017).

---

<sup>44</sup> É possível, que os déficits financeiros enormes dos clubes brasileiros, especialmente, aqueles, operando em larga escala, os impediu de auferir os benefícios das economias de escala (tradução do autor).

<sup>45</sup> Uma justificativa para o sinal (negativo) do ranking da CBF (na regressão Tobit), pode ser baseada no fato de que clubes com bons resultados em campo tendem a ter jogadores com altas compensações: eficiência tenderia a cair, se as receitas não se elevarem conforme os salários (tradução do autor).



Deve ser destacado que os autores em seu modelo de regressão não utilizam a variável grau de endividamento, como uma variável explicativa para a eficiência financeira.

Portanto, este efeito de altos salários pode no modelo deste artigo ter sido capturado pela variável “Grau de Endividamento”, em detrimento da variável “Eficiência Esportiva” dado que clubes altamente endividados possuem maiores dificuldades em pagar altos salários. Logo a sua folha salarial, tenderia a possuir uma correlação mais próxima às suas variações de receita, tornando os clubes mais eficientes no âmbito financeiro.

O resultado de inexistência de correlação entre eficiência esportiva e financeira, encontrado no modelo Tobit, também merece destaque. Uma possível explicação é a baixa qualidade da gestão dos clubes, em especial, nas atividades que envolvem os atletas de futebol: captação de talentos, formulação de contratos, negociação de vendas de atletas, entre outros. Pois, como explicam Dantas e Boente (2011) o mercado do futebol tem uma natureza peculiar:

“Existe um risco considerável no setor, pois os ativos em questão são seres humanos. Ao contrário de máquinas que com quase certeza, a não ser que ocorra algo extraordinário, fabricam uma quantidade X de produtos em determinado tempo, no futebol nunca se pode afirmar com exatidão se algum investimento logrará êxito. Na história do esporte, existem alguns casos de equipes montadas com grandes investimentos, mas não conseguiram atingir os seus objetivos.” (DANTAS e BOENTE, 2011).

Geurts (2016) complementa, argumentando que diferente de setores econômicos tradicionais, no futebol, os jogadores não são entendidos pelos clubes, seus contratantes, como força de trabalho, mas como ativos financeiros.

Portanto, neste prisma, qualquer vantagem advinda de uma maior eficiência financeira, isto é, maior poder de investimento em relação a seus pares (clubes que apresentam volumes similares de insumo e produto), seria demasiadamente diminuta ou nula, caso a taxa de acerto na seleção de ativos, a qualidade da negociação e formulação de contratos e a efetividade na negociação de vendas de seus ativos, sejam baixas. Isto pode ser reflexo de uma pequena qualidade de gestão, que parece ser o panorama médio dos clubes brasileiros.

Esta análise é compatível com o resultado de ausência de correlação das eficiências esportivas e financeiras. E ainda, a possível pequena qualidade de gestão

dos clubes brasileiros, é corroborada pelas baixas taxas de eficiência financeira encontradas tanto no presente estudo, quanto em estudos anteriores como os de Assaf et al. (2010) e Freitas et al. (2017).

Em suma, os gestores dos clubes têm grandes dificuldades em converter seus investimentos no futebol em aproveitamento de pontos. Desta forma, fica evidente que o impacto de uma maior eficiência financeira no futebol gera uma ampliação das receitas do clube, e permite a ampliação dos custos operacionais. Porém, isso não apresenta influência estatisticamente significativa na eficiência esportiva, logo, não tem significância estatística na determinação do aproveitamento de pontos dos clubes, segundo o modelo Tobit estimado.

## 7. CONCLUSÃO

Este trabalho visou contribuir para o corpo da literatura do esporte, em específico do futebol. O estudo buscou analisar a eficiência dos clubes de futebol brasileiros em ambas as óticas abordadas na literatura econômica do esporte, a financeira e a esportiva. Dada a crescente profissionalização do futebol brasileiro, foi verificado se existe correlação entre ambas as óticas de eficiência, e analisado os possíveis determinantes da eficiência financeira dos clubes de futebol brasileiros que disputam a Série A.

O artigo utilizou dois modelos, a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o modelo Tobit, bem como a metodologia Bootstrap, para a validação estatística dos coeficientes de eficiência. O modelo DEA torna possível a confecção dos ranqueamentos das eficiências esportiva, medida como a eficácia dos clubes em converter a porcentagem da sua receita total dispendida em custo operacional (Co/RT), em aproveitamento de pontos no campeonato brasileiro da Série A (Pontos Conquistados/Total de Pontos em Disputa). E financeira, medida como a eficiência dos clubes em transformar seus custos operacionais e ativos totais em receita total. O modelo de regressão Tobit permite a análise dos possíveis determinantes da eficiência financeira dos clubes de futebol brasileiros.

Os principais resultados dos modelos DEA estimados são que, nenhum clube analisado no período se mostrou eficiente. Ademais as eficiências – esportivas e financeiras – médias nas temporadas, estudadas estão longe da fronteira eficiente sendo a menor distância encontrada na eficiência financeira estimada para a temporada de 2020, quando ficou a 17 p.p. da fronteira de eficiência máxima, 100%.

Não foi possível confirmar a hipótese de que os clubes de menor porte financeiro, medidos em relação às receitas totais, são mais eficientes financeiramente do que os clubes que em média auferem maiores volumes de recursos financeiros. Todavia encontramos evidências de que os clubes que, de modo geral, pertencem ao quartil inferior da série de receitas totais tendem a ficar nas extremidades da série de eficiência financeira, ou no quartil superior, ou no inferior.

Os resultados da utilização da metodologia Bootstrap, mostram que os clubes de futebol brasileiros tendem a possuir um grande viés, em relação aos modelos DEA originais. Ou seja, os modelos administrativos-financeiros dos clubes tendem a ser altamente voláteis em relação à eficiência esportiva e financeira.

Com base no modelo Tobit estimado conclui-se que dentre as variáveis explicativas utilizadas, quais sejam: eficiência esportiva, passivo a descoberto, rebaixamento na temporada, conquista de vaga para a Copa Libertadores na temporada, conquista de título na temporada e grau de endividamento do clube. A única que se mostrou estatisticamente relevante para a determinação da eficiência financeira foi o grau de endividamento, que apresentou sinal positivo, significando que quanto maior o grau de endividamento do clube maior tende a ser sua eficiência financeira.

Destaca-se que com base no modelo Tobit rejeitamos a hipótese central do trabalho, ou seja, as eficiências esportivas e financeiras dos clubes de futebol brasileiros não são correlacionadas, segundo os resultados da regressão Tobit estimada.

Os resultados do modelo Tobit, são surpreendentes, pois embora a inexistência de correlação positiva entre a eficiência esportiva já tenha sido encontrada em trabalhos anteriores (FREITAS, FARIAS e FLACH, 2017). A correlação positiva entre eficiência esportiva e grau de endividamento dos clubes, não foi encontrada em estudos da economia do esporte anteriores feitos no Brasil. Contudo encontra amparo em resultados similares encontrados em outras ligas como o declínio da eficiência dos clubes da liga francesa em decorrência das grandes inflações dos salários nesta liga (JARDIN, 2009).

Os modelos, contudo, apresentam algumas limitações, quais sejam o modelo DEA para a estimação das eficiências esportivas considera apenas os resultados dos clubes no Campeonato Brasileiro. É possível que, este fator tenha alterado os resultados, visto que os clubes possuem estratégias diferentes e podem priorizar competições diferentes.

Outra limitação do modelo, que deve ser destacada, é a impossibilidade de utilização de variáveis financeiras mais específicas como a folha salarial, para a estimação da eficiência financeira, dada a heterogeneidade de apresentação dos balanços dos clubes. Desta forma teríamos um modelo mais preciso, que novamente poderia alterar sensivelmente os resultados encontrados.

Ademais, o universo de clubes analisados é diminuto devido à limitação de disponibilidade de históricos mais longos de demonstrativos financeiros. Pois, compreende apenas 98 observações, e apenas clubes que disputaram a primeira

divisão do campeonato nacional, em apenas cinco temporadas. É possível que uma expansão do universo estudado modificasse os resultados encontrados.

Portanto, em especial, na análise dos resultados mais surpreendentes encontrados neste artigo, quais sejam: a inexistência de correlação entre as duas óticas de eficiência e a correlação positiva entre eficiência financeira e grau de endividamento, devem ser pesadas as limitações dos modelos e dados utilizados, e, dessa forma, merecem mais estudos.

Sugestões e perspectivas para futuras pesquisas são: a análise da determinação dos salários dos jogadores de futebol que atuam no Brasil e sua evolução; o estudo da relação entre salários e desempenho dos jogadores de futebol que atuam nos clubes brasileiros, visando encontrar uma possível inflação demasiada dos salários destes atletas, bem como avaliar se as suas remunerações estão em linha com a sua contribuição ao clube; e o aprofundamento do estudo da correlação entre o grau de endividamento dos clubes e sua eficiência financeira, aumentando o horizonte de estudo, e o universo de clubes estudados.

**BIBLIOGRAFIA**

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Balanço de Pagamentos, Brasília, DF, 2020.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BOGETOFT, P.; OTTO, L. Statistical Analysis in DEA. In: BOGETOFT, P.; OTTO, L. **Benchmarking with DEA, SFA, and R**. Nova York: Springer, v. 157-196, 2011. Cap. 6, p. 155-196. ISBN 978-1-4419-7960-5.
- BORLAND, J. Production Functions for Sporting Teams. In: ANDREFF, W.; SZYMANSKI, S. **Handbook on the Economics of Sport**. 2ª. ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2006. Cap. 64, p. 610-615.
- BRASIL. Lei nº 9.615, DE 24 de março de 1998. **Institui normas gerais sobre desporto e dá outras providências**, Brasília, DF, março 1998.
- BRASIL. Lei nº 13.155, de 4 de agosto de 2015. **Do programa de modernização da gestão e de responsabilidade fiscal do futebol brasileiro - PROFUT**, Brasília, DF, 4 agosto 2015.
- CASADO, F. Análise Envoltória de Dados: Conceitos, Metodologia e Estudo da Arte na Educação Superior. **Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 59-71, Janeiro 2007.
- CHARNES, A. et al. **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications**. 1. ed. Nova York: Kluwer Academic Publishers, 1994. ISBN 978-0-7923-9480-8.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision-Making Units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CUNNINGHAM, S. **Causal Inference The Mixtape**. 1. ed. Londres: Yale University Press, 2021. ISBN 978-0-300-25168-5.
- DA SILVA DANTAS, M. G.; VERAS MACHADO, M. A.; DA SILVA MACEDO, M. A. Fatores Determinantes da Eficiência dos Clubes de Futebol do Brasil. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, v. 8, n. 1, p. 113-132, Janeiro 2015. ISSN 1983-8611.

- DANTAS, M. G. S.; BOENTE, D. R. A Eficiência Financeira e Esportiva dos Maiores Clubes de Futebol Europeus Utilizando a Análise Envoltória de Dados. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 5, n. 13, p. 75-90, Setembro 2011.
- DI GIOIA FERREIRA SILVA, C. V.; NASCIMENTO CAMPOS FILHO, L. A. Gestão de Clubes de Futebol Brasileiros: Fontes Alternativas de Receita. **Sistemas & Gestão**, v. 1, n. 3, p. 195-209, 2006.
- EUROPEAN CLUB ASSOCIATION. **Fan of the Future**. European Club Association. Nyon, Suíça, p. 6-9. 2020.
- FREITAS, M. M.; FARIAS, R. A. S.; FLACH, L. Efficiency Determinants in Brazilian Football Clubs. **Brazilian Business Review**, Vitória, n. Special Issues, p. 1-23, Janeiro 2017.
- GASPARETTO, T. M. Relação entre Custo Operacional e Desempenho Esportivo: Análise do Campeonato Brasileiro de Futebol. **The Brazilian Journal of Soccer Science**, Juiz de Fora, v. 5, n. 2, p. 28-40, Dezembro 2012. ISSN 1983-7194.
- GEURTS, J. **Football Players' Transfer Price Determination Based on Performance in the Big Five European Leagues**. NOVA - School of Business and Economics. Lisboa, p. 1-24. 2016.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5ª. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- GUZMÁN, I.; MORROW, S. Measuring Efficiency and Productivity in Professional Football teams: Evidence from the English Premier League. **Central European Journal of Operations Research**, v. 15, n. 4, p. 309-328, Novembro 2007.
- JARDIN, M. **Efficiency of French Football Clubs and its Dynamics**. University of Rennes, Faculty of Economic. Munique, p. 1-29. 2009. (MPRA Paper 19828).
- KULIKOVA, L. I.; GOSHUNOVA, A. V. Efficiency Measurement of Professional Football Clubs in Contemporary Researches. **Life Science Journal**, v. 11, p. 117-122, Outubro 2013. ISSN 1818-4952.
- PESTANA BARROS, C.; ASSAF, A.; SÁ-EARP, F. Brazilian Football League Technical Efficiency: A Simar and Wilson Approach. **Journal of Sports Economics**, Lisboa, v. 11, n. 6, p. 641-651, 2010.
- RIBEIRO, A. S.; LIMA, F. Portuguese Football League Efficiency and Players' Wages. **Applied Economics Letters**, Lisboa, v. 19, n. 6, p. 599-602, Abril 2012.

RUGGI, L. **Transformações Legais nas Transferências Internacionais de Jogadores de Futebol**. VI Congresso Português de Sociologia. Coimbra: Universidade Nova de Lisboa. 2008. p. 1-10.

SAMUEL, P. Tragédia no Mineirão e a Lei Pelé. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 13 Julho 2014. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/samuelpessoa/2014/07/1485192-tragedia-no-mineirao-e-a-lei-pele.shtml>>. Acesso em: 09 Novembro 2021.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models. **Management Science**, v. 44, n. 1, p. 49-61, Abril 1998. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2634426>>.

V., S. C.; A., C. F. L. Gestão de clubes de futebol brasileiros: fontes alternativas de receita. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 1, n. 3, p. 195-209, 2006.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria uma Abordagem Moderna**. 6ª. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.



## APÊNDICE A – MODELOS DEA

Tabela 25: Resultados Modelo DEA Eficiência Financeira

Clube	EF (Original)	Slack (Em Milhão)	EF (Bootstrap)	Viés	Erro Padrão	Limite Superior	Limite Inferior
Athlético Paranaense (2020)	0.99	682.99	0.95	-0.04	0.03	0.98	0.90
Atlético Mineiro (2020)	1.00	0.00	0.94	-0.07	0.04	1.00	0.85
Palmeiras (2020)	1.00	0.00	0.93	-0.08	0.06	1.00	0.82
Bahia (2020)	1.00	0.00	0.92	-0.09	0.05	1.00	0.83
Vasco (2020)	1.00	0.00	0.91	-0.10	0.06	1.00	0.83
Ceara (2020)	1.00	0.00	0.91	-0.10	0.07	1.00	0.78
Flamengo (2020)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.07	1.00	0.80
Grêmio (2020)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.08	1.00	0.79
Botafogo (2020)	0.95	0.00	0.89	-0.06	0.05	0.94	0.82
Goiás (2020)	1.00	0.00	0.89	-0.13	0.10	1.00	0.74
Fortaleza (2020)	1.00	0.00	0.89	-0.13	0.10	1.00	0.74
Athlético Goianiense (2020)	1.00	0.00	0.89	-0.13	0.10	1.00	0.74
Santos (2020)	0.92	89.11	0.87	-0.07	0.05	0.92	0.79
São Paulo (2020)	0.80	271.52	0.76	-0.07	0.05	0.80	0.71
Bragantino (2020)	0.80	0.00	0.76	-0.07	0.04	0.79	0.71
Corinthians (2020)	0.78	87.72	0.74	-0.07	0.04	0.78	0.69
Coritiba (2020)	0.75	0.00	0.71	-0.08	0.05	0.75	0.66
Internacional (2020)	0.74	831.53	0.71	-0.06	0.04	0.73	0.67
Fluminense (2020)	0.67	165.17	0.64	-0.08	0.05	0.67	0.60
Sport (2020)	0.64	0.00	0.60	-0.11	0.08	0.64	0.54
Internacional (2019)	1.00	0.00	0.96	-0.05	0.02	0.99	0.91
Botafogo (2019)	1.00	0.00	0.91	-0.09	0.05	1.00	0.84
Fortaleza (2019)	1.00	0.00	0.91	-0.10	0.06	0.99	0.80
Goiás (2019)	0.98	0.00	0.91	-0.08	0.05	0.97	0.81
Santos (2019)	1.00	0.00	0.89	-0.13	0.09	1.00	0.78
Grêmio (2019)	0.95	0.00	0.88	-0.08	0.05	0.94	0.80
Flamengo (2019)	1.00	0.00	0.88	-0.14	0.10	0.99	0.74
Vasco (2019)	0.93	201.95	0.88	-0.07	0.05	0.93	0.81
Ceara (2019)	1.00	0.00	0.87	-0.16	0.13	1.00	0.69
CSA (2019)	1.00	0.00	0.86	-0.16	0.13	0.99	0.69
Palmeiras (2019)	0.91	0.00	0.85	-0.08	0.06	0.91	0.75
Avai (2019)	0.88	391.05	0.82	-0.09	0.07	0.87	0.71

Athlético Paranaense (2019)	0.83	0.00	0.80	-0.04	0.03	0.83	0.76
Bahia (2019)	0.85	0.00	0.79	-0.09	0.06	0.84	0.72
Atlético Mineiro (2019)	0.75	0.00	0.73	-0.05	0.03	0.75	0.69
Fluminense (2019)	0.76	0.00	0.72	-0.06	0.03	0.75	0.69
São Paulo (2019)	0.67	0.00	0.64	-0.06	0.05	0.67	0.60
Chapecoense (2019)	0.67	0.00	0.63	-0.11	0.09	0.67	0.55
Corinthians (2019)	0.61	0.00	0.58	-0.08	0.06	0.61	0.53
Cruzeiro (2019)	0.54	1,089.57	0.50	-0.14	0.09	0.54	0.45
Athlético Paranaense (2018)	0.85	880.62	0.79	-0.08	0.05	0.84	0.73
Internacional (2018)	0.83	755.14	0.80	-0.05	0.03	0.83	0.75
Atlético Mineiro (2018)	0.73	621.53	0.70	-0.06	0.04	0.73	0.66
São Paulo (2018)	0.90	536.08	0.86	-0.05	0.03	0.90	0.81
Corinthians (2018)	0.84	505.54	0.80	-0.06	0.04	0.83	0.73
Fluminense (2018)	0.71	191.50	0.67	-0.08	0.05	0.71	0.63
Cruzeiro (2018)	0.71	134.29	0.67	-0.08	0.05	0.71	0.62
Flamengo (2018)	0.92	115.08	0.86	-0.08	0.05	0.91	0.78
Sport (2018)	0.91	53.39	0.84	-0.08	0.05	0.90	0.78
Chapecoense (2018)	0.76	14.31	0.71	-0.09	0.06	0.76	0.65
Santos (2018)	0.64	6.55	0.59	-0.13	0.08	0.63	0.53
Bahia (2018)	0.89	0.00	0.83	-0.08	0.05	0.88	0.76
Vitória (2018)	0.89	0.00	0.84	-0.08	0.05	0.89	0.77
Paraná (2018)	1.00	0.00	0.88	-0.14	0.10	0.99	0.74
Ceara (2018)	1.00	0.00	0.88	-0.14	0.10	0.99	0.74
Palmeiras (2018)	1.00	0.00	0.88	-0.13	0.09	0.99	0.77
Grêmio (2018)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.06	0.99	0.81
Vasco (2018)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.06	0.99	0.82
Botafogo (2018)	1.00	0.00	0.93	-0.07	0.05	0.99	0.85
Flamengo (2017)	1.00	0.00	0.82	-0.22	0.11	0.98	0.70
Botafogo (2017)	1.00	0.00	0.81	-0.23	0.11	0.98	0.70
Palmeiras (2017)	0.94	80.79	0.80	-0.18	0.10	0.93	0.69
Santos (2017)	0.90	74.47	0.77	-0.19	0.10	0.89	0.67
Atlético Goianiense (2017)	1.00	0.00	0.77	-0.30	0.17	0.98	0.63
Grêmio (2017)	0.89	1.02	0.76	-0.19	0.09	0.88	0.67
Cruzeiro (2017)	0.81	219.26	0.74	-0.12	0.07	0.80	0.65

Atlético Mineiro (2017)	0.77	432.16	0.71	-0.11	0.07	0.76	0.63
São Paulo (2017)	0.76	573.60	0.68	-0.16	0.11	0.75	0.58
Corinthians (2017)	0.70	463.00	0.63	-0.17	0.11	0.70	0.55
Coritiba (2017)	0.67	121.36	0.60	-0.17	0.09	0.66	0.53
Avai (2017)	0.67	21.46	0.58	-0.25	0.12	0.66	0.51
Vasco (2017)	0.65	198.00	0.56	-0.23	0.11	0.64	0.51
Sport (2017)	0.61	154.36	0.55	-0.17	0.11	0.60	0.49
Bahia (2017)	0.54	8.00	0.47	-0.27	0.17	0.53	0.40
Fluminense (2017)	0.51	164.71	0.46	-0.21	0.12	0.50	0.41
Chapecoense (2017)	0.52	4.98	0.45	-0.30	0.18	0.51	0.38
Athlético Paranaense (2017)	0.50	843.27	0.44	-0.28	0.15	0.49	0.39
Vitória (2017)	0.44	20.40	0.39	-0.30	0.21	0.44	0.33
Ponte Preta (2017)	0.40	169.30	0.36	-0.26	0.16	0.40	0.32
Grêmio (2016)	1.00	0.00	0.93	-0.07	0.04	0.99	0.86
Palmeiras (2016)	1.00	0.00	0.91	-0.10	0.07	0.99	0.79
Corinthians (2016)	0.96	14.31	0.90	-0.07	0.05	0.96	0.81
Vitória (2016)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.06	0.99	0.80
Flamengo (2016)	0.97	115.08	0.89	-0.09	0.07	0.97	0.77
Internacional (2016)	0.93	755.14	0.88	-0.06	0.03	0.93	0.84
Sport (2016)	0.92	0.00	0.87	-0.07	0.04	0.92	0.80
Santos (2016)	1.00	6.55	0.86	-0.16	0.11	0.99	0.74
Santa Cruz (2016)	1.00	53.39	0.85	-0.17	0.14	0.99	0.66
Figueirense (2016)	1.00	134.29	0.85	-0.18	0.14	0.99	0.66
Botafogo (2016)	0.92	0.00	0.84	-0.11	0.08	0.92	0.72
Atlético Mineiro (2016)	0.81	0.00	0.78	-0.05	0.03	0.80	0.73
Coritiba (2016)	0.81	880.62	0.76	-0.07	0.05	0.80	0.70
São Paulo (2016)	0.76	536.08	0.73	-0.06	0.05	0.76	0.67
Cruzeiro (2016)	0.66	505.54	0.63	-0.07	0.04	0.66	0.59
Athlético Paranaense (2016)	0.66	621.53	0.63	-0.08	0.04	0.66	0.59
Fluminense (2016)	0.64	191.50	0.60	-0.10	0.07	0.64	0.54
Chapecoense (2016)	0.66	0.00	0.60	-0.15	0.10	0.65	0.52
Ponte Preta (2016)	0.48	0.00	0.46	-0.11	0.08	0.48	0.42

Fonte: Elaboração Própria.

**Tabela 26:** Resultados Modelo DEA Eficiência Esportiva

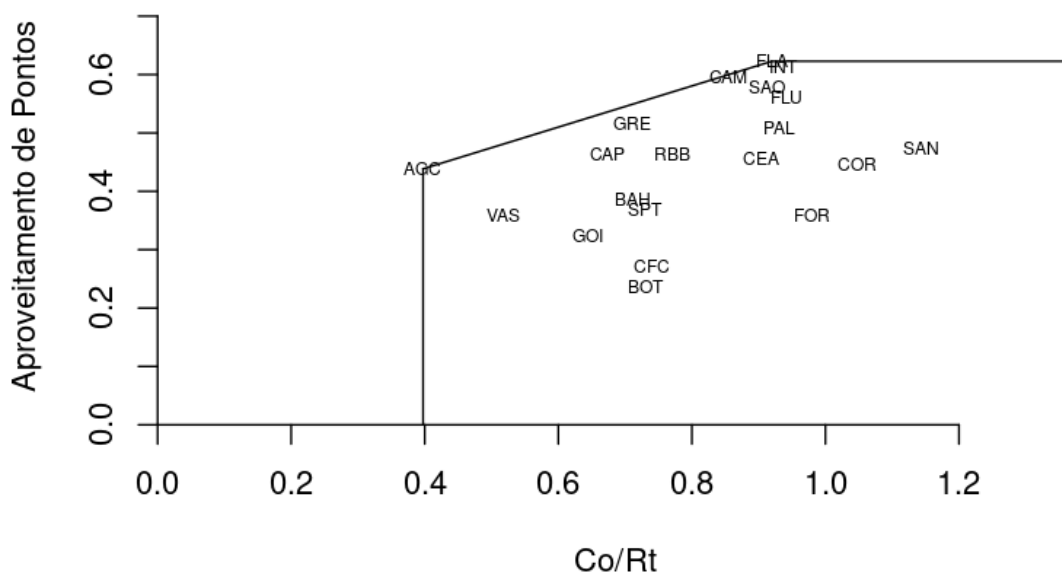
Clube	EF (Original)	Slack	EF (Bootstrap)	Viés	Erro Padrão	Limite Superior	Limite Inferior
Atlético Mineiro (2020)	0.99	0.00	0.95	-0.05	0.00	0.99	0.90
Flamengo (2020)	1.00	0.00	0.95	-0.05	0.00	0.99	0.88
Internacional (2020)	0.99	0.02	0.94	-0.05	0.00	0.98	0.87
Grêmio (2020)	0.94	0.00	0.90	-0.04	0.00	0.94	0.85
São Paulo (2020)	0.93	0.00	0.89	-0.06	0.00	0.93	0.83
Fluminense (2020)	0.90	0.02	0.86	-0.06	0.00	0.90	0.80
Athlético Paranaense (2020)	0.87	0.00	0.83	-0.06	0.00	0.86	0.77
Atlético Goianiense (2020)	1.00	0.00	0.81	-0.23	0.01	0.99	0.64
Bragantino (2020)	0.82	0.00	0.78	-0.05	0.00	0.81	0.74
Palmeiras (2020)	0.82	0.01	0.78	-0.06	0.00	0.81	0.72
Santos (2020)	0.76	0.22	0.73	-0.06	0.00	0.76	0.68
Ceara (2020)	0.74	0.00	0.70	-0.07	0.00	0.74	0.66
Corinthians (2020)	0.72	0.13	0.69	-0.06	0.00	0.72	0.64
Bahia (2020)	0.70	0.00	0.67	-0.06	0.00	0.70	0.63
Vasco (2020)	0.75	0.00	0.67	-0.15	0.01	0.74	0.58
Sport (2020)	0.66	0.00	0.64	-0.06	0.00	0.66	0.60
Goiás (2020)	0.62	0.00	0.58	-0.10	0.00	0.61	0.54
Fortaleza (2020)	0.58	0.06	0.55	-0.08	0.00	0.58	0.51
Coritiba (2020)	0.49	0.00	0.47	-0.08	0.00	0.48	0.44
Botafogo (2020)	0.43	0.00	0.41	-0.09	0.00	0.42	0.38
Flamengo (2019)	1.00	0.00	0.88	-0.14	0.06	0.98	0.79
Santos (2019)	1.00	0.00	0.86	-0.16	0.08	0.98	0.75
Palmeiras (2019)	0.82	0.04	0.74	-0.13	0.08	0.82	0.66
Botafogo (2019)	1.00	0.00	0.74	-0.36	0.20	0.98	0.58
Goiás (2019)	0.83	0.00	0.73	-0.18	0.11	0.82	0.62
Grêmio (2019)	0.78	0.00	0.70	-0.16	0.08	0.77	0.62
Vasco (2019)	0.79	0.00	0.68	-0.19	0.11	0.78	0.59
Internacional (2019)	0.77	0.00	0.66	-0.20	0.10	0.76	0.58
São Paulo (2019)	0.70	0.29	0.65	-0.11	0.08	0.70	0.58
Athlético Paranaense (2019)	0.71	0.03	0.64	-0.16	0.09	0.70	0.57
Corinthians (2019)	0.62	0.41	0.58	-0.12	0.09	0.62	0.52
Fortaleza (2019)	0.59	0.10	0.54	-0.15	0.10	0.59	0.48
Bahia (2019)	0.57	0.00	0.51	-0.22	0.11	0.56	0.45

Atlético Mineiro (2019)	0.53	0.11	0.49	-0.17	0.11	0.53	0.44
Fluminense (2019)	0.51	0.05	0.46	-0.21	0.12	0.51	0.41
CSA (2019)	0.53	0.00	0.46	-0.29	0.17	0.52	0.39
Ceara (2019)	0.43	0.16	0.40	-0.20	0.14	0.43	0.36
Cruzeiro (2019)	0.40	0.90	0.37	-0.17	0.14	0.40	0.33
Chapecoense (2019)	0.36	0.50	0.33	-0.20	0.15	0.35	0.30
Avai (2019)	0.26	0.00	0.23	-0.53	0.27	0.25	0.20
Palmeiras (2018)	1.00	0.00	0.92	-0.09	0.05	0.99	0.84
Internacional (2018)	0.96	0.00	0.89	-0.08	0.05	0.95	0.81
Grêmio (2018)	1.00	0.00	0.87	-0.15	0.08	0.98	0.76
Flamengo (2018)	0.92	0.00	0.85	-0.08	0.05	0.91	0.78
São Paulo (2018)	0.85	0.00	0.79	-0.09	0.05	0.84	0.73
Vasco (2018)	1.00	0.00	0.77	-0.30	0.17	0.98	0.60
Botafogo (2018)	0.89	0.00	0.77	-0.18	0.10	0.88	0.66
Athlético Paranaense (2018)	0.85	0.00	0.76	-0.15	0.09	0.84	0.67
Atlético Mineiro (2018)	0.75	0.00	0.70	-0.10	0.06	0.75	0.64
Cruzeiro (2018)	0.66	0.14	0.62	-0.10	0.07	0.66	0.57
Bahia (2018)	0.67	0.00	0.62	-0.11	0.07	0.66	0.56
Santos (2018)	0.63	0.08	0.59	-0.11	0.07	0.62	0.53
Sport (2018)	0.63	0.00	0.56	-0.19	0.12	0.62	0.49
Fluminense (2018)	0.56	0.02	0.52	-0.14	0.08	0.56	0.48
Chapecoense (2018)	0.55	0.39	0.52	-0.11	0.08	0.55	0.47
Ceara (2018)	0.55	0.11	0.52	-0.12	0.08	0.55	0.47
Corinthians (2018)	0.55	0.04	0.51	-0.13	0.08	0.55	0.47
Vitória (2018)	0.48	0.00	0.45	-0.16	0.09	0.47	0.41
Paraná (2018)	0.32	0.00	0.30	-0.24	0.15	0.32	0.27
Grêmio (2017)	1.00	0.00	0.96	-0.04	0.03	1.00	0.90
Palmeiras (2017)	0.98	0.00	0.95	-0.04	0.02	0.98	0.90
Corinthians (2017)	1.00	0.00	0.93	-0.07	0.03	0.99	0.87
Santos (2017)	0.95	0.00	0.92	-0.04	0.03	0.95	0.87
Vasco (2017)	0.89	0.00	0.86	-0.04	0.03	0.89	0.81
Flamengo (2017)	0.88	0.00	0.85	-0.04	0.03	0.88	0.80
Cruzeiro (2017)	0.88	0.00	0.85	-0.04	0.03	0.88	0.80
Botafogo (2017)	1.00	0.00	0.83	-0.21	0.13	0.99	0.69
Atlético Mineiro (2017)	0.82	0.00	0.80	-0.04	0.03	0.82	0.75
Chapecoense (2017)	0.79	0.00	0.75	-0.06	0.04	0.79	0.71
Athlético Paranaense (2017)	0.75	0.00	0.72	-0.06	0.04	0.75	0.68
Bahia (2017)	0.73	0.00	0.70	-0.06	0.04	0.73	0.66

Sport (2017)	0.72	0.00	0.69	-0.05	0.04	0.71	0.65
São Paulo (2017)	0.72	0.00	0.68	-0.08	0.04	0.71	0.64
Curitiba (2017)	0.71	0.00	0.68	-0.07	0.05	0.71	0.63
Avai (2017)	0.71	0.00	0.67	-0.07	0.05	0.70	0.63
Fluminense (2017)	0.65	0.20	0.62	-0.09	0.06	0.65	0.57
Atlético Goianiense (2017)	0.66	0.00	0.59	-0.19	0.14	0.66	0.50
Vitória (2017)	0.60	0.22	0.56	-0.10	0.06	0.60	0.52
Ponte Preta (2017)	0.54	0.09	0.51	-0.12	0.07	0.54	0.47
Palmeiras (2016)	1.00	0.00	0.90	-0.11	0.06	0.99	0.81
Santos (2016)	1.00	0.00	0.86	-0.17	0.08	0.98	0.76
Flamengo (2016)	0.89	0.01	0.81	-0.11	0.07	0.88	0.72
Vitória (2016)	1.00	0.00	0.77	-0.29	0.14	0.98	0.62
Atlético Mineiro (2016)	0.78	0.11	0.72	-0.10	0.06	0.77	0.65
Botafogo (2016)	0.74	0.00	0.67	-0.15	0.08	0.73	0.60
Athlético Paranaense (2016)	0.71	0.13	0.66	-0.10	0.07	0.71	0.60
Grêmio (2016)	0.71	0.00	0.64	-0.17	0.09	0.70	0.57
Corinthians (2016)	0.69	0.02	0.63	-0.14	0.08	0.68	0.56
Ponte Preta (2016)	0.66	0.36	0.63	-0.09	0.07	0.66	0.56
São Paulo (2016)	0.65	0.18	0.61	-0.10	0.07	0.65	0.55
Chapecoense (2016)	0.65	0.14	0.61	-0.11	0.08	0.65	0.55
Cruzeiro (2016)	0.64	0.24	0.60	-0.10	0.07	0.64	0.54
Sport (2016)	0.69	0.00	0.60	-0.23	0.12	0.68	0.52
Fluminense (2016)	0.63	0.32	0.59	-0.10	0.08	0.62	0.53
Curitiba (2016)	0.60	0.00	0.54	-0.18	0.10	0.59	0.48
Internacional (2016)	0.57	0.00	0.51	-0.20	0.11	0.56	0.46
Figueirense (2016)	0.57	0.00	0.49	-0.29	0.15	0.56	0.43
Santa Cruz (2016)	0.39	0.34	0.37	-0.15	0.12	0.39	0.33

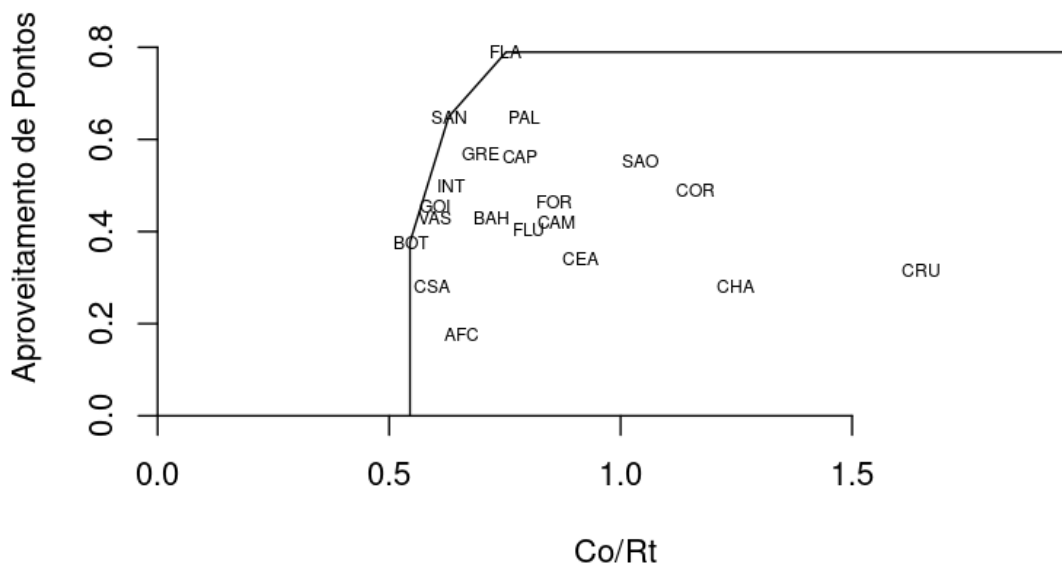
Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 5: DEA Eficiência Esportiva (2020)**  
**Eficiência Esportiva (2020)**



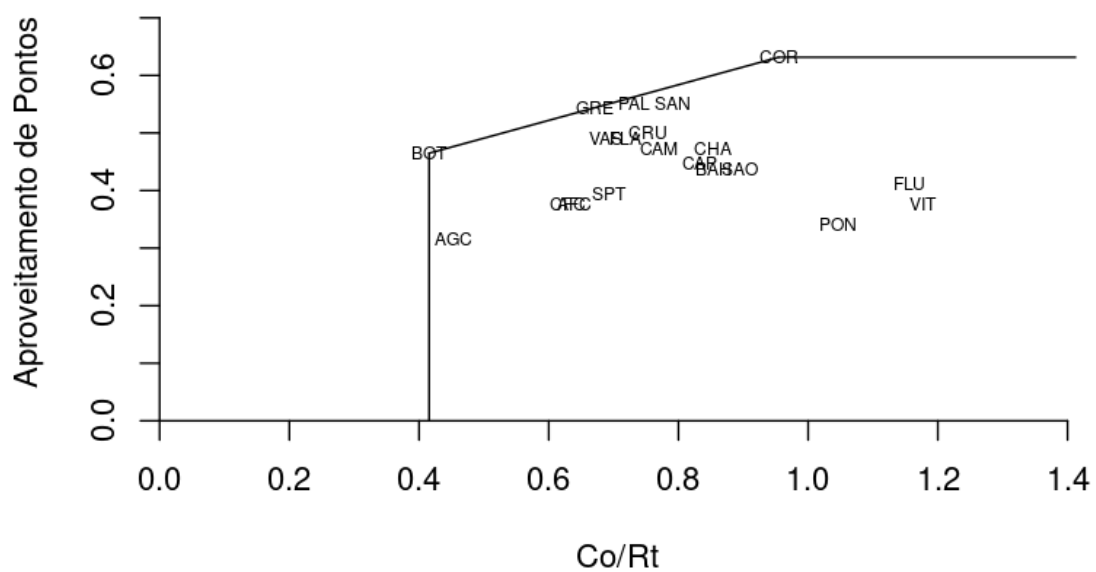
Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 6: DEA Eficiência Esportiva (2019)**  
**Eficiência Esportiva (2019)**



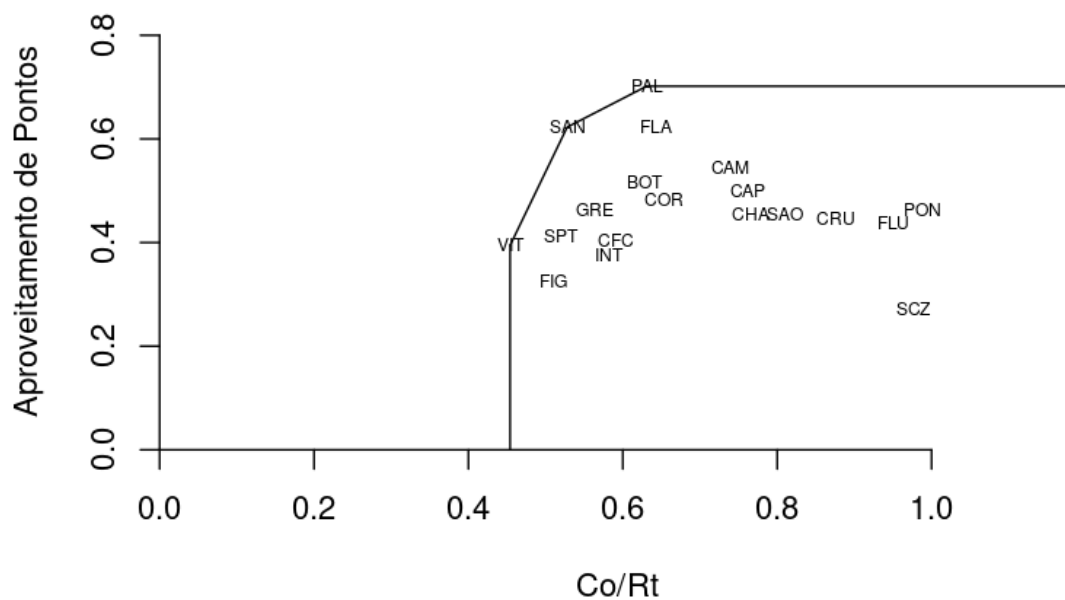
Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 7: DEA Eficiência Esportiva (2017)**  
**Eficiência Esportiva (2017)**



Fonte: Elaboração Própria.

**Figura 8: DEA Eficiência Esportiva (2016)**  
**Eficiência Esportiva (2016)**



Fonte: Elaboração Própria.



## APÊNDICE B – SCRIPT NO SOFTWARE R

```
####Pacotes
```${r}
#Instalar Pacotes
install.packages("Benchmarking")
install.packages("tidyverse")
install.packages("AER")
install.packages("stargazer")
install.packages("marginaleffects")
#Ler Pacotes
library(Benchmarking)
library(tidyverse)
library(readxl)
library(AER)
library(stargazer)
library(marginaleffects)
...

###Exportar Dados
```${r}
#Exportar Dados
Dados_TCC <- read_excel("Dados TCC.xlsx",
  col_types = c("numeric", "text", "numeric",
    "numeric", "numeric", "numeric",
    "numeric", "numeric", "numeric",
    "text", "numeric", "numeric", "numeric",
    "numeric", "numeric", "numeric",
    "numeric", "numeric", "text", "numeric",
    "text", "text"))

Dados_TCC[14:25] = list(NULL)
Dados_TCC = drop_na(Dados_TCC)
```

```

dados_2020 = Dados_TCC[Dados_TCC$Ano==2020,]
dados_2019 = Dados_TCC[Dados_TCC$Ano==2019,]
dados_2018 = Dados_TCC[Dados_TCC$Ano==2018,]
dados_2017 = Dados_TCC[Dados_TCC$Ano==2017,]
dados_2016 = Dados_TCC[Dados_TCC$Ano==2016,]
...

###DEA 2020
```{r}
#Input (Modelo Eficiência Financeira)
x_ef_2020 = with(dados_2020, cbind(as.numeric(dados_2020$`Custo Operacional`),
                                as.numeric(dados_2020$`Ativo Total`)))
row.names(x_ef_2020) = dados_2020$sigla

#Output (Modelo Eficiência Financeira)
y_ef_2020 = matrix(as.numeric(dados_2020$`Receita Operacional Bruta`))
row.names(y_ef_2020) = dados_2020$sigla

#Modelo (Eficiência Financeira - BCC)
modelo_ef_2020 = dea(x_ef_2020,y_ef_2020, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EF
p_ef_2020 = peers(modelo_ef_2020, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
sl_ef_2020 = slack(x_ef_2020,y_ef_2020,modelo_ef_2020)
ef_out_2020 =
data_frame(dados_2020[13],dados_2020[2],1/sl_ef_2020$eff,sl_ef_2020$sum)
names(ef_out_2020)[3] = "Eficiência_Financeira"
names(ef_out_2020)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Financeira)

```

```

mB_ef_2020 = dea.boot(x_ef_2020,y_ef_2020, NREP = 10000, RTS ="vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ef_2020 =
data_frame(dados_2020[13],dados_2020[2],1/mB_ef_2020$eff,sl_ef_2020$sum,1/
mB_ef_2020$eff.bc,          mB_ef_2020$bias,          mB_ef_2020$var^0.5/20,
1/mB_ef_2020$conf.int)
names(B_ef_2020)[3] = "Eficiência_Financeira (Original)"
names(B_ef_2020)[4] = "Slack"
names(B_ef_2020)[5] = "Eficiência_Financeira (Corrigida)"
names(B_ef_2020)[6] = "Viés"
names(B_ef_2020)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ef_2020)[8] = "Limite"

#Input (Modelo Eficiência Esportiva)
x_ee_2020 = matrix(dados_2020$`Co/Rt`)
row.names(x_ee_2020) = dados_2020$sigla

#Output (Modelo Eficiência Esportiva)
y_ee_2020 = matrix(dados_2020$`% Pontos BR`)
row.names(y_ee_2020) = dados_2020$sigla

#Modelo (Eficiência Esportiva - BCC)
modelo_ee_2020 = dea(x_ee_2020,y_ee_2020, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EE
p_ee_2020 = peers(modelo_ee_2020, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Esportiva)
sl_ee_2020 = slack(x_ee_2020,y_ee_2020,modelo_ee_2020)
ee_out_2020 =
data_frame(dados_2020[13],dados_2020[2],1/sl_ee_2020$eff,sl_ee_2020$sum)
names(ee_out_2020)[3] = "Eficiência_Esportiva"
names(ee_out_2020)[4] = "slack"

```

```

#Bootstrap (Modelo Eficiência Esportiva)
mB_ee_2020 = dea.boot(x_ee_2020,y_ee_2020, NREP = 10000, RTS ="vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ee_2020 =
data_frame(dados_2020[13],dados_2020[2],1/mB_ee_2020$eff,sl_ee_2020$sum,1/
mB_ee_2020$eff.bc,          mB_ee_2020$bias,          mB_ee_2020$var^0.5/20,
1/mB_ee_2020$conf.int)
names(B_ee_2020)[3] = "Eficiência_Esportiva (Original)"
names(B_ee_2020)[4] = "Slack"
names(B_ee_2020)[5] = "Eficiência_Esportiva (Corrigida)"
names(B_ee_2020)[6] = "Viés"
names(B_ee_2020)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ee_2020)[8] = "Limite"

...

###DEA 2019
```{r}
#Input (Modelo Eficiência Financeira)
x_ef_2019 = with(dados_2019, cbind(as.numeric(dados_2019$`Custo Operacional`),
as.numeric(dados_2019$`Ativo Total`)))
row.names(x_ef_2019) = dados_2019$sigla

#Output (Modelo Eficiência Financeira)
y_ef_2019 = matrix(as.numeric(dados_2019$`Receita Operacional Bruta`))
row.names(y_ef_2019) = dados_2019$sigla

#Modelo (Eficiência Financeira - BCC)
modelo_ef_2019 = dea(x_ef_2019,y_ef_2019, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EF
p_ef_2019 = peers(modelo_ef_2019, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)

```

```

sl_ef_2019 = slack(x_ef_2019,y_ef_2019,modelo_ef_2019)
ef_out_2019 =
data_frame(dados_2019[13],dados_2019[2],1/sl_ef_2019$eff,sl_ef_2019$sum)
names(ef_out_2019)[3] = "Eficiência_Financeira"
names(ef_out_2019)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Financeira)
mB__ef_2019 = dea.boot(x_ef_2019,y_ef_2019, NREP = 10000, RTS ="vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ef_2019 =
data_frame(dados_2019[13],dados_2019[2],1/mB__ef_2019$eff,sl_ef_2019$sum,1/
mB__ef_2019$eff.bc,          mB__ef_2019$bias,          mB__ef_2019$var^0.5/20,
1/mB__ef_2019$conf.int)
names(B_ef_2019)[3] = "Eficiência_Financeira (Original)"
names(B_ef_2019)[4] = "Slack"
names(B_ef_2019)[5] = "Eficiência_Financeira (Corrigida)"
names(B_ef_2019)[6] = "Viés"
names(B_ef_2019)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ef_2019)[8] = "Limite"

#Cluster EF
p_ef_2019 = peers(modelo_ef_2019, NAMES = T)

#Input (Modelo Eficiência Esportiva)
x_ee_2019 = matrix(dados_2019$`Co/Rt`)
row.names(x_ee_2019) = dados_2019$sigla

#Output (Modelo Eficiência Esportiva)
y_ee_2019 = matrix(dados_2019$`% Pontos BR`)
row.names(y_ee_2019) = dados_2019$sigla

#Modelo (Eficiência Esportiva - BCC)
modelo_ee_2019 = dea(x_ee_2019,y_ee_2019, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

```

```
#Cluster EE
```

```
p_ee_2019 = peers(modelo_ee_2019, NAMES = T)
```

```
#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
sl_ee_2019 = slack(x_ee_2019,y_ee_2019,modelo_ee_2019)
```

```
ee_out_2019
```

```
=
```

```
data_frame(dados_2019[13],dados_2019[2],1/sl_ee_2019$eff,sl_ee_2019$sum)
```

```
names(ee_out_2019)[3] = "Eficiência_Esportiva"
```

```
names(ee_out_2019)[4] = "slack"
```

```
#Bootstrap (Modelo Eficiência Esportiva)
```

```
mB_ee_2019 = dea.boot(x_ee_2019,y_ee_2019, NREP = 10000, RTS = "vrs",  
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
```

```
B_ee_2019
```

```
=
```

```
data_frame(dados_2019[13],dados_2019[2],1/mB_ee_2019$eff,sl_ee_2019$sum,1/  
mB_ee_2019$eff.bc, mB_ee_2019$bias, mB_ee_2019$var^0.5/20,  
1/mB_ee_2019$conf.int)
```

```
names(B_ee_2019)[3] = "Eficiência_Esportiva (Original)"
```

```
names(B_ee_2019)[4] = "Slack"
```

```
names(B_ee_2019)[5] = "Eficiência_Esportiva (Corrigida)"
```

```
names(B_ee_2019)[6] = "Viés"
```

```
names(B_ee_2019)[7] = "Erro Padrão"
```

```
names(B_ee_2019)[8] = "Limite"
```

```
...
```

```
###DEA 2018
```

```
``{r}
```

```
#Input (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
x_ef_2018 = with(dados_2018, cbind(as.numeric(dados_2018$`Custo Operacional`),  
as.numeric(dados_2018$`Ativo Total`)))
```

```
row.names(x_ef_2018) = dados_2018$sigla
```

```
#Output (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
y_ef_2018 = matrix(as.numeric(dados_2018$`Receita Operacional Bruta`))
```

```
row.names(y_ef_2018) = dados_2018$sigla
```

```
#Modelo (Eficiência Financeira - BCC)
```

```
modelo_ef_2018 = dea(x_ef_2018,y_ef_2018, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")
```

```
#Cluster EF
```

```
p_ef_2018 = peers(modelo_ef_2018, NAMES = T)
```

```
#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
sl_ef_2018 = slack(x_ef_2018,y_ef_2018,modelo_ef_2018)
```

```
ef_out_2018 =
```

```
data_frame(dados_2018[13],dados_2018[2],1/sl_ef_2018$eff,sl_ef_2018$sum)
```

```
names(ef_out_2018)[3] = "Eficiência_Financeira"
```

```
names(ef_out_2018)[4] = "slack"
```

```
#Bootstrap (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
mB__ef_2018 = dea.boot(x_ef_2018,y_ef_2018, NREP = 10000, RTS = "vrs",  
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
```

```
B_ef_2018 =
```

```
data_frame(dados_2018[13],dados_2018[2],1/mB__ef_2018$eff,sl_ef_2018$sum,1/  
mB__ef_2018$eff.bc, mB__ef_2018$bias, mB__ef_2018$var^0.5/19,  
1/mB__ef_2018$conf.int)
```

```
names(B_ef_2018)[3] = "Eficiência_Financeira (Original)"
```

```
names(B_ef_2018)[4] = "Slack"
```

```
names(B_ef_2018)[5] = "Eficiência_Financeira (Corrigida)"
```

```
names(B_ef_2018)[6] = "Viés"
```

```
names(B_ef_2018)[7] = "Errp Padrão"
```

```
names(B_ef_2018)[8] = "Limite"
```

```
#Input (Modelo Eficiência Esportiva)
```

```
x_ee_2018 = matrix(dados_2018$`Co/Rt`)
```

```
row.names(x_ee_2018) = dados_2018$sigla
```

```
#Output (Modelo Eficiência Esportiva)
```

```

y_ee_2018 = matrix(dados_2018$`% Pontos BR`)
row.names(y_ee_2018) = dados_2018$sigla

#Modelo (Eficiência Esportiva - BCC)
modelo_ee_2018 = dea(x_ee_2018,y_ee_2018, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EE
p_ee_2018 = peers(modelo_ee_2018, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
sl_ee_2018 = slack(x_ee_2018,y_ee_2018,modelo_ee_2018)
ee_out_2018 =
data_frame(dados_2018[13],dados_2018[2],1/sl_ee_2018$eff,sl_ee_2018$sum)
names(ee_out_2018)[3] = "Eficiência_Esportiva"
names(ee_out_2018)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Esportiva)
mB_ee_2018 = dea.boot(x_ee_2018,y_ee_2018, NREP = 10000, RTS = "vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ee_2018 =
data_frame(dados_2018[13],dados_2018[2],1/mB_ee_2018$eff,sl_ee_2018$sum,1/
mB_ee_2018$eff.bc, mB_ee_2018$bias, mB_ee_2018$var^0.5/19,
1/mB_ee_2018$conf.int)
names(B_ee_2018)[3] = "Eficiência_Esportiva (Original)"
names(B_ee_2018)[4] = "Slack"
names(B_ee_2018)[5] = "Eficiência_Esportiva (Corrigida)"
names(B_ee_2018)[6] = "Viés"
names(B_ee_2018)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ee_2018)[8] = "Limite"
...

###DEA 2017
``{r}
#Input (Modelo Eficiência Financeira)

```



```
x_ef_2017 = with(dados_2017, cbind(as.numeric(dados_2017$`Custo Operacional`),
                                   as.numeric(dados_2017$`Ativo Total`)))
```

```
row.names(x_ef_2017) = dados_2017$sigla
```

```
#Output (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
y_ef_2017 = matrix(as.numeric(dados_2017$`Receita Operacional Bruta`))
```

```
row.names(y_ef_2017) = dados_2017$sigla
```

```
#Modelo (Eficiência Financeira - BCC)
```

```
modelo_ef_2017 = dea(x_ef_2017,y_ef_2017, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")
```

```
#Cluster EF
```

```
p_ef_2017 = peers(modelo_ef_2017, NAMES = T)
```

```
#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
sl_ef_2017 = slack(x_ef_2017,y_ef_2017,modelo_ef_2017)
```

```
ef_out_2017 =
```

```
data_frame(dados_2017[13],dados_2017[2],1/sl_ef_2017$eff,sl_ef_2017$sum)
```

```
names(ef_out_2017)[3] = "Eficiência_Financeira"
```

```
names(ef_out_2017)[4] = "slack"
```

```
#Bootstrap (Modelo Eficiência Financeira)
```

```
mB__ef_2017 = dea.boot(x_ef_2017,y_ef_2017, NREP = 10000, RTS = "vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
```

```
B_ef_2017 =
```

```
data_frame(dados_2017[13],dados_2017[2],1/mB__ef_2017$eff,sl_ef_2017$sum,1/
mB__ef_2017$eff.bc, mB__ef_2017$bias, mB__ef_2017$var^0.5/20,
1/mB__ef_2017$conf.int)
```

```
names(B_ef_2017)[3] = "Eficiência_Financeira (Original)"
```

```
names(B_ef_2017)[4] = "Slack"
```

```
names(B_ef_2017)[5] = "Eficiência_Financeira (Corrigida)"
```

```
names(B_ef_2017)[6] = "Viés"
```

```
names(B_ef_2017)[7] = "Erro Padrão"
```

```
names(B_ef_2017)[8] = "Limite"
```

```

#Input (Modelo Eficiência Esportiva)
x_ee_2017 = matrix(dados_2017$`Co/Rt`)
row.names(x_ee_2017) = dados_2017$sigla

#Output (Modelo Eficiência Esportiva)
y_ee_2017 = matrix(dados_2017$`% Pontos BR`)
row.names(y_ee_2017) = dados_2017$sigla

#Modelo (Eficiência Esportiva - BCC)
modelo_ee_2017 = dea(x_ee_2017,y_ee_2017, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EE
p_ee_2017 = peers(modelo_ee_2017, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Esportiva)
sl_ee_2017 = slack(x_ee_2017,y_ee_2017,modelo_ee_2017)
ee_out_2017 =
data_frame(dados_2017[13],dados_2017[2],1/sl_ee_2017$eff,sl_ee_2017$sum)
names(ee_out_2017)[3] = "Eficiência_Esportiva"
names(ee_out_2017)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Esportiva)
mB_ee_2017 = dea.boot(x_ee_2017,y_ee_2017, NREP = 10000, RTS ="vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ee_2017 =
data_frame(dados_2017[13],dados_2017[2],1/mB_ee_2017$eff,sl_ee_2017$sum,1/
mB_ee_2017$eff.bc,          mB_ee_2017$bias,          mB_ee_2017$var^0.5/20,
1/mB_ee_2017$conf.int)
names(B_ee_2017)[3] = "Eficiência_Esportiva (Original)"
names(B_ee_2017)[4] = "Slack"
names(B_ee_2017)[5] = "Eficiência_Esportiva (Corrigida)"
names(B_ee_2017)[6] = "Viés"
names(B_ee_2017)[7] = "Erro Padrão"

```

```

names(B_ee_2017)[8] = "Limite"
...

###DEA 2016
```{r}
#Input (Modelo Eficiência Financeira)
x_ef_2016 = with(dados_2016, cbind(as.numeric(dados_2016$`Custo Operacional`),
                                as.numeric(dados_2016$`Ativo Total`)))
row.names(x_ef_2016) = dados_2016$sigla

#Output (Modelo Eficiência Financeira)
y_ef_2016 = matrix(as.numeric(dados_2016$`Receita Operacional Bruta`))
row.names(y_ef_2016) = dados_2016$sigla

#Modelo (Eficiência Financeira - BCC)
modelo_ef_2016 = dea(x_ef_2016,y_ef_2016, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EF
p_ef_2016 = peers(modelo_ef_2016, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
sl_ef_2016 = slack(x_ef_2016,y_ef_2016,modelo_ef_2016)
ef_out_2016 =
data_frame(dados_2016[13],dados_2016[2],1/sl_ef_2016$eff,sl_ef_2016$sum)
names(ef_out_2016)[3] = "Eficiência_Financeira"
names(ef_out_2016)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Financeira)
mB__ef_2016 = dea.boot(x_ef_2016,y_ef_2016, NREP = 10000, RTS = "vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ef_2016 =
data_frame(dados_2016[13],dados_2016[2],1/mB__ef_2016$eff,sl_ef_2018$sum,1/
mB__ef_2016$eff.bc,          mB__ef_2016$bias,          mB__ef_2016$var^0.5/19,
1/mB__ef_2016$conf.int)

```

```

names(B_ef_2016)[3] = "Eficiência_Financeira (Original)"
names(B_ef_2016)[4] = "Slack"
names(B_ef_2016)[5] = "Eficiência_Financeira (Corrigida)"
names(B_ef_2016)[6] = "Viés"
names(B_ef_2016)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ef_2016)[8] = "Limite"

#Input (Modelo Eficiência Esportiva)
x_ee_2016 = matrix(dados_2016$`Co/Rt`)
row.names(x_ef_2016) = dados_2016$sigla

#Output (Modelo Eficiência Esportiva)
y_ee_2016 = matrix(dados_2016$`% Pontos BR`)
row.names(y_ef_2016) = dados_2016$sigla

#Modelo (Eficiência Esportiva - BCC)
modelo_ee_2016 = dea(x_ee_2016,y_ee_2016, RTS = "vrs", ORIENTATION = "out")

#Cluster EE
p_ee_2016 = peers(modelo_ef_2016, NAMES = T)

#Slack do modelo (Modelo Eficiência Financeira)
sl_ee_2016 = slack(x_ee_2016,y_ee_2016,modelo_ee_2016)
ee_out_2016 =
data_frame(dados_2016[13],dados_2016[2],1/sl_ee_2016$eff,sl_ee_2016$sum)
names(ee_out_2016)[3] = "Eficiência_Esportiva"
names(ee_out_2016)[4] = "slack"

#Bootstrap (Modelo Eficiência Esportiva)
mB_ee_2016 = dea.boot(x_ee_2016,y_ee_2016, NREP = 10000, RTS = "vrs",
ORIENTATION = "out", alpha = 0.05)
B_ee_2016 =
data_frame(dados_2016[13],dados_2016[2],1/mB_ee_2016$eff,sl_ee_2016$sum,1/

```

```

mB_ee_2016$eff.bc,          mB_ee_2016$bias,          mB_ee_2016$var^0.5/19,
1/mB_ee_2016$conf.int)
names(B_ee_2016)[3] = "Eficiência_Esportiva (Original)"
names(B_ee_2016)[4] = "Slack"
names(B_ee_2016)[5] = "Eficiência_Esportiva (Corrigida)"
names(B_ee_2016)[6] = "Viés"
names(B_ee_2016)[7] = "Erro Padrão"
names(B_ee_2016)[8] = "Limite"
```



```

###Tobit
```{r}
##Organização dos Dados

ee_out = rbind(ee_out_2020,ee_out_2019,ee_out_2018,ee_out_2017,ee_out_2016)
ef_out = rbind(ef_out_2020,ef_out_2019,ef_out_2018,ef_out_2017,ef_out_2016)

dados_tobit_raw = read_excel("Dados TCC.xlsx", sheet = "Tobit")

dados_tobit_raw[8:9] = list(NULL)
dados_tobit_raw[1] = NULL

dados_tobit = merge(merge(dados_tobit_raw, ee_out, by = "Clubes"), ef_out, by
=c("Clubes","sigla"))

##Estimação Regreção Tobit

tobit = AER::tobit(Eficiência_Financeira ~ Eficiência_Esportiva +
  `Passivo a descoberto` +
  Rebaixados +
  `Libertadores (Classificação)` +
  Titulos +
  `Grau de Endividamento`,left = 0 , right = 1,dist = "t", robust = T, data =
dados_tobit)

```


```

```
summary(tobit)
```

```
...
```

```
###Tobit (Bootstrap)
```

```
` `{r}
```

```
eeb_out = rbind(B_ee_2020,B_ee_2019,B_ee_2018,B_ee_2017,B_ee_2016)
```

```
efb_out = rbind(B_ef_2020,B_ef_2019,B_ef_2018,B_ef_2017,B_ef_2016)
```

```
bdados_tobit_raw = read_excel("Dados TCC.xlsx", sheet = "Tobit")
```

```
bdados_tobit_raw[8:9] = list(NULL)
```

```
bdados_tobit_raw[1] = NULL
```

```
bdados_tobit = merge(merge(dados_tobit_raw, eeb_out, by = "Clubes"), efb_out, by = c("Clubes", "sigla"))
```

```
##Estimação Regreção Tobit
```

```
btobit = AER::tobit(`Eficiência_Esportiva (Corrigida)` ~ `Eficiência_Financeira (Corrigida)` +
```

```
  `Passivo a descoberto` +
```

```
  Rebaixados +
```

```
  `Libertadores (Classificação)` +
```

```
  Titulos +
```

```
  `Grau de Endividamento`,left = 0 , right = 1,dist = "t", robust = T, data =
```

```
bdados_tobit)
```

```
summary(btobit)
```

```
...
```

```
#Gráficos EE
```

```
``{r}
```

```
dea.plot(x_ee_2016,y_ee_2016, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in-out", main =  
"Eficiência Esportiva (2016)", ylab = "Aproveitamento de Pontos", xlab = "Co/Rt",cex  
= 0)
```

```
text(x_ee_2016, y_ee_2016, labels = dados_2016$sigla, cex=.55)
```

```
dea.plot(x_ee_2017,y_ee_2017, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in-out", main =  
"Eficiência Esportiva (2017)", ylab = "Aproveitamento de Pontos", xlab = "Co/Rt", cex  
= 0)
```

```
text(x_ee_2017, y_ee_2017, labels = dados_2017$sigla, cex=.55)
```

```
dea.plot(x_ee_2018,y_ee_2018, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in-out",main =  
"Eficiência Esportiva (2018)", ylab = "Aproveitamento de Pontos", xlab = "Co/Rt", cex  
= 0)
```

```
text(x_ee_2018, y_ee_2018, labels = dados_2018$sigla, cex=.55)
```

```
dea.plot(x_ee_2019,y_ee_2019, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in-out", main =  
"Eficiência Esportiva (2019)", ylab = "Aproveitamento de Pontos", xlab = "Co/Rt", cex  
= 0)
```

```
text(x_ee_2019, y_ee_2019, labels = dados_2019$sigla, cex=.55)
```

```
dea.plot(x_ee_2020,y_ee_2020, RTS = "vrs", ORIENTATION = "in-out", main =  
"Eficiência Esportiva (2020)", ylab = "Aproveitamento de Pontos", xlab = "Co/Rt", cex  
= 0)
```

```
text(x_ee_2020, y_ee_2020, labels = dados_2020$sigla, cex=.55)
```