

---

**CAMPEONATO BRASILEIRO DE FUTEBOL DE 2017:  
UMA ANÁLISE SOB A ÓTICA DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**Vasconcelos Reis Wakim<sup>1</sup>**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi o de analisar como ficaria a classificação final do Campeonato Brasileiro de 2017 da Série A, a partir da Análise Envoltória de Dados (DEA). Assim, para estimação do DEA considerou-se a orientação produto com quatro insumos. Nesta orientação, busca-se maximizar o produto final (pontuação) alterando-se a combinação dos insumos utilizados. Portanto, os resultados evidenciaram que existem mudanças significativas na classificação final da competição, principalmente no que se refere à premiação paga pela CBF pela classificação final bem como no direito a participação da Taça Libertadores da América do ano de 2018. Conclui-se que os insumos utilizados levaram à uma outra classificação final, no entanto, o uso de outros *inputs* pode implicar em uma nova classificação final.

**Palavras-chaves:** Campeonato Brasileiro. Futebol. DEA.

**ABSTRACT**

Brazilian football championship of 2017: an analysis under the optics of data envelopment analysis

The objective of this study was to analyze how the final classification of the Brazilian Championship of Series A 2017, from the Data Envelopment Analysis (DEA), would be. Thus, for the estimation of the DEA, the product orientation with four inputs was considered. In this orientation, it is sought to maximize the final product (punctuation) by changing the combination of the inputs used. Therefore, the results evidenced that there are significant changes in the final classification of the competition, especially regarding the awards paid by the CBF for the final classification as well as the right to participate in the Copa Libertadores de América of 2018. It is concluded that the inputs used lead to another final classification, however, the use of other inputs may imply a new final classification.

**Key words:** Brazilian Football. Football. DEA.

1-Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina-MG, Brasil.

E-mail:  
[vasconcelos.wakim@ufvjm.edu.br](mailto:vasconcelos.wakim@ufvjm.edu.br)

**INTRODUÇÃO**

O futebol é considerado por muitos como o esporte mais apaixonante do Brasil. Os mais fanáticos torcedores podem dizer que a cada 10 brasileiros, 11 preferem este esporte que divide o país entre as principais equipes que disputam o mais importante torneio nacional, o Campeonato Brasileiro da Série A.

Este esporte movimentava cifras bilionárias, onde apenas um único jogador pode ser vendido aos principais centros esportivos do mundo (mercado europeu, por exemplo) por valores fora da realidade de muitos países. Como exemplo, pode-se citar os jogadores Lionel Messi (Barcelona) e Cristiano Ronaldo (Real Madrid), ambos avaliados em torno de 120 milhões de euros.

Estes valores são, para muitos clubes do cenário nacional, uma realidade improvável, pois não há recursos financeiros suficientes para aquisições milionárias que poderiam contribuir para a conquista de inúmeros títulos, sejam eles nacionais ou mesmo internacionais. Além disso, os clubes brasileiros vivem um cenário de fadiga financeira, onde a maioria encontra-se em fase pré-falimentar (insolvência) devido a dívidas tanto com o fisco quanto com entidades privadas.

De acordo com Pereira (2017) os quatro clubes do Rio de Janeiro, por exemplo, quais sejam Botafogo, Fluminense, Flamengo e Vasco da Gama, juntos apresentaram em 2016, uma dívida total de aproximadamente R\$ 2,0 bilhões, sendo grande parte destas dívidas com o Governo Federal e fornecedores.

Para tentar contornar este quadro de necessidade por recursos financeiros, os clubes buscam formas alternativas para angariar receitas, seja com a venda de camisas oficiais em suas lojas, marketing com jogadores, venda de ingressos, patrocínios públicos e privados, parcerias, entre tantas outras formas. Tudo isto, com o objetivo de equilibrar as receitas com as despesas e manterem-se em dia tanto com o Governo quanto com os fornecedores e colaboradores.

Outra forma que os clubes têm para auferir recursos financeiros adicionais é com base em sua classificação ao final do Campeonato Brasileiro da Série A. Segundo o site da Confederação Brasileira de Futebol (CBF) no ano de 2017, foram distribuídos aos times brasileiros cerca de R\$ 63 milhões entre o

primeiro e o décimo sexto colocado (Quadro 1).

**Quadro 1** - Premiação paga pela CBF aos clubes brasileiros em 2017.

Posição	Times	Premiação paga pela CBF
1	Sport Clube Corinthians Paulista	18.069.300,00
2	Sociedade Esportiva Palmeiras	11.373.030,00
3	Santos Futebol Clube	7.759.170,00
4	Grêmio Foot-ball Porto Alegrense	5.633.370,00
5	Cruzeiro Esporte Clube	4.092.165,00
6	Clube de Regatas do Flamengo	2.763.540,00
7	Clube de Regatas Vasco da Gama	2.391.595,00
8	Associação Chapecoense de Futebol	2.072.655,00
9	Clube Atlético Mineiro	1.806.930,00
10	Botafogo de Futebol e Regatas	1.594.350,00
11	Clube Atlético Paranaense	1.381.770,00
12	Esporte Clube Bahia	1.222.355,00
13	São Paulo Futebol Clube	1.062.610,00
14	Fluminense Football Club	956.320,00
15	Sport Club do Recife	850.320,00
16	Esporte Clube Vitória	744.030,00

**Fonte:** CBF (2017).

Portanto, diante deste cenário de grandes restrições orçamentárias, vencer o campeonato nacional da série A, por exemplo, ou mesmo, se classificar em posições mais elevadas ao final, proporciona ao clube um incremento em sua receita, de forma a desafogar as dívidas existentes e poder permitir a contratação de novos atletas ou mesmo, na manutenção de outros importantes.

Assim, considerando este contexto apresentado, esta pesquisa buscou analisar o seguinte problema de pesquisa: sob a ótica da Análise Envoltória de Dados (DEA) como ficariam a classificação final da temporada 2017 do Campeonato Brasileiro da Série A considerando alguns insumos relevantes para os clubes que permitiriam a maximização da pontuação obtida ao longo do torneio?

Este artigo divide-se em algumas etapas além desta introdução. Conta com tópicos denominados: Modelo Teórico da Fronteira de Produção; Materiais e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; e Referências.

**Modelo teórico da fronteira de produção**

A mensuração do desempenho (eficiência) relativo de unidades produtoras que utilizam vários insumos para gerar múltiplos produtos pode ser estimada pela Análise Envoltória de Dados (DEA). A análise envoltória de dados é uma técnica não paramétrica que se utiliza da programação

matemática para analisar a eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU) (Scheel, 2001). Ferreira e Gomes (2009) comentam que a referida análise, também denominada Teoria da Fronteira, tem como fundamento modelos matemáticos não paramétricos, não permitindo inferências estatísticas. Ressalta-se que as Unidades Tomadoras de Decisão podem ser entendidas como uma firma, município, entidade, ou outra unidade produtora.

Tendo como referência o problema central desta pesquisa, a DEA é a ferramenta mais indicada para estimação da eficiência das DMU's. Ferreira (2005) explica a diferença básica entre a abordagem DEA e a fronteira estocástica. A primeira é não paramétrica e estima uma fronteira determinística, já a segunda é uma metodologia paramétrica que possui como base uma função estocástica. Ambos os procedimentos se assemelham no que tange à obtenção de uma fronteira para constatação da eficiência das unidades em análise.

Ferreira (2005) ainda esclarece que o uso do procedimento paramétrico demandaria um conhecimento mais profundo sobre a função de produção, para se ter uma estimação mais adequada. No entanto, devido às características de mercado, este conhecimento nem sempre é possível, o que torna o uso do instrumento paramétrico mais restritivo. Desta forma, a DEA torna-se mais apropriada na estimação da eficiência.

A DEA apresenta duas versões em modelagem: Modelo de Retornos Constantes à Escala (CCR), formulado por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1979, e o Modelo de Retornos Variáveis à Escala (BCC) elaborado por Banker, Charnes e Cooper, em 1984. No CCR, assume-se que os pesos das variáveis que compõem o modelo possuem as mesmas cargas, implicando em variação proporcional no produto quando se altera o insumo. No modelo de retornos variáveis a diferença em relação ao retorno constante é a inserção de uma restrição de convexidade no Problema de Programação Linear (PPL), indicando que a DMU analisada apresenta retornos crescente, decrescente ou constante.

Os modelos utilizados na análise envoltória de dados possuem duas orientações básicas, isto é, orientação-insumo ou orientação-produto. Os modelos com orientação produto buscam medir o volume de produção máxima possível a partir de uma quantidade fixa de insumos, isto é, maximiza a

produção a partir de insumos fixos. Já a orientação insumo, busca minimizar a utilização de insumos no processo produtivo, mantendo-se o nível de produção (Ferreira e Gomes, 2009). Este estudo pautou-se na orientação produto, pois buscou analisar quanto pode aumentar o resultado sem alterar a quantidade do insumo utilizada.

Pelos modelos DEA é possível identificar, para cada unidade ineficiente, os seus *benchmarks* que são DMU's de referência, sendo definidos pela projeção das unidades ineficientes na fronteira de eficiência, que é realizada conforme a orientação do modelo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando que o objetivo deste estudo foi verificar como o resultado final do Campeonato Brasileiro da Série A do ano de 2017 seria afetado a partir da combinação de determinados insumos, utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*). Para isto, estimou-se o DEA com orientação produto, cujo objetivo é maximizar o produto dado os insumos utilizados na fronteira de produção.

A análise envoltória de dados é uma técnica não paramétrica que se utiliza da programação matemática para analisar a eficiência das Unidades Tomadoras de Decisão (DMU) (Scheel, 2001). Ferreira e Gomes (2009) comentam que a referida análise, também denominada Teoria da Fronteira, tem como fundamento modelos matemáticos não paramétricos, não permitindo inferências estatísticas. Ressalta-se que as Unidades Tomadoras de Decisão podem ser entendidas como uma firma, município, entidade, ou outra unidade produtora.

Tendo como referência o problema central desta pesquisa, a DEA é a ferramenta mais indicada para estimação da eficiência das DMU's. Ferreira (2005) explica a diferença básica entre a abordagem DEA e a fronteira estocástica. A primeira é não paramétrica e estima uma fronteira determinística, já a segunda é uma metodologia paramétrica que possui como base uma função estocástica. Ambos os procedimentos se assemelham no que tange à obtenção de uma fronteira para constatação da eficiência das unidades em análise.

Ferreira (2005) ainda esclarece que o uso do procedimento paramétrico demandaria um conhecimento mais profundo sobre a

função de produção, para se ter uma estimação mais adequada, mas devido às características de mercado, este conhecimento nem sempre é possível, o que torna o uso do instrumento paramétrico mais restritivo. Desta forma, a DEA torna-se mais apropriada na estimação da eficiência.

A DEA apresenta duas versões em modelagem: Modelo de Retornos Constantes à Escala (CCR), formulado por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1979, e o Modelo de Retornos Variáveis à Escala (BCC) elaborado por Banker, Charnes e Cooper, em 1984. No CCR, assume-se que os pesos das variáveis que compõem o modelo possuem as mesmas cargas, implicando em variação proporcional no produto quando se altera o insumo. No modelo de retornos variáveis a diferença em relação ao retorno constante é a inserção de uma restrição de convexidade no Problema de Programação Linear (PPL), indicando que a DMU analisada apresenta retornos crescente, decrescente ou constante.

Os modelos utilizados na análise envoltória de dados possuem duas orientações básicas, isto é, orientação insumo ou orientação produto. Os modelos com orientação produto buscam medir o volume de produção máxima possível a partir de uma quantidade fixa de insumos, isto é, maximiza a produção a partir de insumos fixos. Já a orientação insumo, busca minimizar a utilização de insumos no processo produtivo, mantendo-se o mesmo nível de produção (Ferreira e Gomes, 2009). Este estudo pautou-se na orientação produto, pois buscou analisar quanto pode aumentar o resultado sem alterar a quantidade do insumo utilizada.

Os modelos DEA clássicos determinam a eficiência relativa de cada unidade tomadora de decisão assumindo que os *inputs* devem ser minimizados e os *outputs* maximizados. No entanto, no processo produtivo pode ocorrer resultados desejáveis e indesejáveis. No caso da ocorrência dos *outputs* desejáveis, o tratamento é o padrão da análise envoltória de dados. Em se tratando de *outputs* indesejáveis, estes devem ser tratados de forma adequada, ou seja, devem ser minimizados no processo de estimação da eficiência.

Desta forma, o modelo de programação linear utilizado foi o constante na equação 1, conforme Ferreira e Gomes (2009):

$$\begin{aligned} & \max \phi \\ \text{Sujeito a:} & \\ & -\phi y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & x_i - X\lambda \geq 0 \\ & N_1\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

em que  $\phi$  é um escalar cujo valor está entre 1 e infinito, sendo que a eficiência técnica ( $\theta$ ) da DMUo é obtida pela razão  $1/\phi$ ;  $\lambda$  é um vetor, cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima;  $y_i$  são os produtos; e  $x_i$  são os insumos.

As Unidades Tomadoras de Decisão deste estudo são os times brasileiros que disputaram a Série A do Campeonato Brasileiro do ano de 2017.

Para estimação da eficiência foram utilizados como *inputs*: Gols Marcados ou gols pró, gols sofridos, finalizações certas e desarmes realizado com sucesso. E como *output* foi considerado o total de pontos obtidos ao longo do campeonato. Os dados foram obtidos junto ao site FOOTSTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para alcançar o objetivo desta pesquisa, serão apresentados aqui os principais resultados encontrados. Na Tabela 1 é evidenciada a estatística descritiva das variáveis inseridas como insumo e produto no DEA com orientação produto.

**Tabela 1** - Estatística descritiva das variáveis.

Variáveis	Pontos obtidos	Gols pró	Gols sofridos	Finalizações certas	Desarmes certo
Média	51,85	46,15	46,30	173,30	574,15
Máximo	72,00	61,00	59,00	206,00	676,00
Mínimo	36,00	29,00	30,00	120,00	443,00
Desvio Padrão	9,06	6,98	8,25	19,40	50,27

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados do FOOTSTAT.

É possível notar pela Tabela 1 que a distância entre o time que obteve a maior pontuação no Campeonato Brasileiro da Série A de 2017 (Corinthians) para o que obteve o menor somatório de pontos (Atlético Goianiense) foi de 36 pontos, ou seja, o dobro. No entanto, o Palmeiras foi o time que mais fez gols, totalizando 61 e o Avaí foi o time que conseguiu fazer apenas 29 gols ao longo desta temporada. No que se refere aos gols sofridos, o Atlético Goianiense, sofreu ao longo de 2017, um total de 59 gols, fator que pode ter contribuído para a queda do time para

a segunda divisão do campeonato e em situação oposta, tem o Corinthians que sofreu apenas 30 gols.

Considerado os 20 times da Série A do Brasileiro do ano de 2017, estes fizeram finalizações certas, em média, 173 chutes que culminaram em gols ou que levaram perigo ao gol adversário. Neste quesito, o Cruzeiro, foi o time que mais se despontou, com 206 finalizações, e em contraposição, têm-se o Avaí, que conseguiu apenas 120 finalizações certas.

No que se refere aos desarmes realizados pelas equipes brasileiras, na temporada de 2017, a média foi de 574,15 desarmes certos, ou seja, ações dos adversários que foram anuladas e que não promoveram nenhum tipo de perigo. Neste quesito, o Sport foi a equipe brasileira que mais se destacou, com um total de 676 desarmes certos e o Atlético Paranaense o que menos conseguir desarmes certos ao longo da temporada com 443.

Considerando as variáveis inseridas como insumo e produto na estimação da fronteira de produção, a eficiência média obtida pelas equipes brasileiras de futebol da Série A no ano de 2017 foi 83%, ou seja, considerando as DMU's eficientes, as demais conseguem produzir cerca de 83% da eficiência destes *benchmarks*. Na Tabela 2 é evidenciado quais as equipes foram eficientes

(escores de 1) e os considerados não eficientes (escores abaixo de 1).

**Tabela 2 - Escores de eficiência após estimação do DEA com orientação produto.**

Equipes	Escore	Equipes	Escore
Corinthians	1,000	Flamengo	0,790
Santos	1,000	São Paulo	0,776
Atlético PR	1,000	Vitória-BA	0,764
Avaí	1,000	Fluminense	0,761
Grêmio	0,957	Atlético MG	0,760
Vasco	0,935	Ponte Preta	0,705
Botafogo	0,888	Bahia	0,694
Palmeiras	0,882	Coritiba	0,683
Chapecoense	0,856	Sport	0,667
Cruzeiro	0,831	Atlético GO	0,633

Considerando os insumos utilizados na estimação da fronteira de produção, quais sejam: Gols Pró, gols Sofridos, Finalizações Certas e Desarmes Certos, as equipes que foram consideradas tecnicamente eficientes (*benchmarks*) foram: Corinthians, Santos, Atlético Paranaense e Avaí. No entanto, pode-se estender, dependendo do grau de rigor, a eficiência ao Grêmio e ao Vasco da Gama, pois apresentaram escore de eficiência próximo a 1. E os clubes menos eficientes foram: Bahia, Coritiba, Sport e Atlético Goianiense com: 0,694, 0,683, 0,667 e 0,633 respectivamente.

**Tabela 3 - Output e Input original e Target das variáveis.**

Equipes	Pontos DEA	Pontos Original	GP DEA	GP original	GS DEA	GS Original	FC DEA	FC Original	DC DEA	DC Original
Corinthians	72	72	50	50	30	30	181	181	591	591
Palmeiras	71	63	50	61	30	45	181	187	587	587
Santos	63	63	42	42	32	32	163	162	559	559
Grêmio	65	62	48	55	35	36	181	189	540	540
Cruzeiro	69	57	47	47	31	39	174	206	579	585
Flamengo	71	56	49	49	30	38	179	189	587	615
Vasco	60	56	40	40	35	47	156	164	563	592
Chapecoense	63	54	47	47	35	49	179	195	533	533
Atlético MG	71	54	50	52	30	49	180	180	586	586
Botafogo	60	53	40	45	35	42	155	155	563	630
Atlético PR	51	51	45	45	43	43	182	182	443	443
Bahia	72	50	50	50	30	48	181	188	591	600
São Paulo	64	50	43	48	32	49	165	165	564	589
Fluminense	62	47	47	50	36	53	179	179	523	523
Sport	68	45	46	46	31	58	172	176	575	676
Vitória-BA	56	43	44	50	39	58	175	175	491	491
Coritiba	63	43	42	42	32	51	162	171	559	605
Avaí	43	43	29	29	48	48	120	120	583	583
Ponte Preta	55	39	37	37	38	52	146	147	568	572
Atlético GO	57	36	38	38	37	59	149	155	566	583

**Nota:** GP = Gols Pró; GS = Gols Sofridos; FC = Finalizações Certas; DC = Desarmes Certos.

**Tabela 4 - Classificação final após estimação do DEA.**

Posição DEA	Posição original	Times	Jogos	Pontuação real	Pontuação via DEA
1	1	Corinthians	38	72	72
2	12	Bahia	38	50	72
3	2	Palmeiras	38	63	71
4	6	Flamengo	38	56	71
5	9	Atlético MG	38	54	71
6	5	Cruzeiro	38	57	69
7	15	Sport	38	45	68
8	4	Grêmio	38	62	65
9	13	São Paulo	38	50	64
10	3	Santos	38	63	63
11	8	Chapecoense	38	54	63
12	17	Coritiba	38	43	63
13	14	Fluminense	38	47	62
14	7	Vasco	38	56	60
15	10	Botafogo	38	53	60
16	20	Atlético GO	38	36	57
17	16	Vitória-BA	38	43	56
18	19	Ponte Preta	38	39	55
19	11	Atlético PR	38	51	51
20	18	Avai	38	43	43

Na Tabela 3 é evidenciado os *inputs* e *outputs* alvos (*target*) considerando os insumos utilizados na estimação da fronteira de produção. Assim, percebe-se pela coluna de pontos obtidos ao longo da temporada que os times considerados tecnicamente eficientes (Tabela 2) mantiveram o mesmo total de pontos obtidos, pois dados os insumos utilizados na estimação este seria o máximo que estas equipes conseguiriam alcançar em termos de pontos. No entanto, as demais equipes do campeonato apresentaram variações para mais ou para menos, o que impactaria significativamente na classificação final, tanto para as equipes que se classificaram para a Taça Libertadores da América, bem como nas equipes que seriam rebaixadas para a segunda divisão do Campeonato Brasileiro no ano de 2018.

Ainda analisando a Tabela 3, constata-se que existem folgas para muita das equipes da Série A, ou seja, os insumos utilizados na estimação, não necessariamente poderiam ser o total computado ao longo do campeonato. As equipes poderiam ter um menor esforço em alguns dos insumos e obter resultados ainda melhores. Por exemplo, o São Paulo que totalizou 48 gols pró em 2017, precisaria marcar apenas 43 gols para conseguir um resultado melhor. Ou seja, a equipe conseguiria conjuntamente com os outros insumos utilizados melhorar sua classificação final.

Utilizando a mesma analogia, têm-se equipes que mesmo mantendo, este insumo (gols pró) constante, perderia posição na classificação final. Como exemplo, pode-se

citar o Cruzeiro, que mesmo mantendo o mesmo quantitativo de gols feitos, cairiam na tabela ao final do campeonato. Portanto, a combinação destes insumos utilizados (gols pró, gols sofridos, desarmes certos e finalizações certas) afeta o produto final (pontuação) de cada equipe. Assim, a classificação final seria alterada, como pode ser visto na Tabela 4.

Pela análise da Tabela 4, percebe-se que há uma mudança considerável na classificação final do Campeonato Brasileiro de 2017 da Série A, tanto na parte de cima da tabela (classificação para a Pré-Libertadores e Libertadores) como na inferior (rebaixamento para a Série B do campeonato nacional).

Na parte superior da tabela, têm-se o Corinthians que não é afetado por nenhuma combinação dos insumos, pois foi uma DMU considerada como eficiente, logo, tanto antes quanto depois, manteve os mesmos 72 pontos obtidos ao longo da competição. No entanto, percebe-se que o Bahia, dada a combinação de insumos testados neste estudo, saiu da 12<sup>a</sup> colocação para a 2<sup>a</sup> colocação, obtendo os mesmos 72 pontos do atual campeão da temporada, ficando em segundo lugar e classificando-se para a fase de grupos da Taça Libertadores da América. O Palmeiras perderia o vice-campeonato, mas não impactaria na sua vaga na competição continental.

O Flamengo por sua vez, subiria na classificação final duas posições de 6<sup>o</sup> lugar para o 4<sup>o</sup> lugar, o que também, não afetaria a sua participação na Libertadores da América. O Atlético Mineiro, dada a combinação destes

insumos, subiria na classificação final alcançando a 5ª posição, possibilitando a disputa da fase de grupos da Taça Libertadores da América.

No entanto, em situação aposta, tem-se o Santos e o Grêmio que de 3º e 4º colocados passariam para 8º e 10º lugar respectivamente, perdendo o direito de disputarem a competição continental. Já a pré-Libertadores também sofreria mudanças, pois o Vasco da Gama, considerando os insumos utilizados na estimacão, totalizaria 60 pontos, no entanto, não seriam suficientes para mantê-lo nesta fase inicial da Libertadores, pois o Sport somaria 67 pontos e ficaria com a referida vaga.

Já na parte inferior da tabela de classificação, também sofreria mudanças significativas no rebaixamento. Sem considerar a estimacão, os clubes rebaixados para a segunda divisão foram: Coritiba, Avaí, Ponte Preta e Atlético Goianiense nesta ordem. Mas após a estimacão, têm-se que Ponte Preta e Avaí continuariam rebaixados para a segunda divisão, mas dada a combinação dos insumos, Atlético Paranaense e Vitória da Bahia estariam sendo rebaixados para a série B do campeonato Brasileiros de 2018. E os clubes Atlético Goianiense e Coritiba permaneceriam na série A em 2018.

Dada esta mudança na classificação final do Campeonato Brasileiro da Série A do ano de 2017, a premiação paga pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF) aos clubes ao final do torneio também sofre mudanças significativas (Tabela 5).

Desta forma, nota-se pela Tabela 5 que o Corinthians é o único clube da Série A do Brasil, que independente da estimacão, mantém o mesmo valor recebido a título de premiação pela conquista do torneio nacional. No entanto, nota-se que o Santos é o clube que mais perde financeiramente com esta estimacão, pois sua premiação após a estimacão cai de R\$ 7,7 milhões para cerca de R\$ 1,5 milhões, representando uma perda da ordem de R\$ 6,1 milhões. Palmeiras e Grêmio são outros clubes que tem a maior perda financeira em função da nova classificação, pois ambos perdem R\$ 3,6 milhões e R\$ 3,5 milhões respectivamente.

Por sua vez, o Bahia é o clube que mais é beneficiado financeiramente pela nova classificação, pois apresenta um ganho de premiação de mais de R\$ 10 milhões, onde sai da 12ª colocacão para a 2ª posição. Existem outros clubes que também são beneficiados pela nova classificação, como por exemplo, Flamengo (R\$ 2,8 milhões), Atlético Mineiro (R\$ 2,2 milhões), Coritiba (R\$ 1,2 milhões) dentre outros (Tabela 5).

**Tabela 5 - Premiação real paga pela CBF e premiação pós-estimacão.**

Posição	Classificação Real	Premiação real paga pela CBF	Classificação pós Estimacão	Premiação estimada	Diferença entre estimada e real
1	Corinthians	18.069.300,00	Cortinhas	18.069.300,00	0,00
2	Palmeiras	11.373.030,00	Bahia	11.373.030,00	10.150.675,00
3	Santos	7.759.170,00	Palmeiras	7.759.170,00	-3.613.860,00
4	Grêmio	5.633.370,00	Flamengo	5.633.370,00	2.869.830,00
5	Cruzeiro	4.092.165,00	Atlético Mineiro	4.092.165,00	2.285.235,00
6	Flamengo	2.763.540,00	Cruzeiro	2.763.540,00	-1.328.625,00
7	Vasco da Gama	2.391.595,00	Sport Recife	2.391.595,00	1.541.275,00
8	Chapecoense	2.072.655,00	Grêmio	2.072.655,00	-3.560.715,00
9	Atlético Mineiro	1.806.930,00	São Paulo	1.806.930,00	744.320,00
10	Botafogo	1.594.350,00	Santos	1.594.350,00	-6.164.820,00
11	Atlético Paranaense	1.381.770,00	Chapecoense	1.381.770,00	-690.885,00
12	Bahia	1.222.355,00	Coritiba	1.222.355,00	1.222.355,00
13	São Paulo	1.062.610,00	Fluminense	1.062.610,00	106.290,00
14	Fluminense	956.320,00	Vasco da Gama	956.320,00	-1.435.275,00
15	Sport Recife	850.320,00	Botafogo	850.320,00	-744.030,00
16	Vitória	744.030,00	Atlético Goianiense	744.030,00	744.030,00
17	Coritiba	0,00	Vitória	0,00	-744.030,00
18	Avaí	0,00	Ponte Preta	0,00	0,00
19	Ponte Preta	0,00	Atlético Paranaense	0,00	-1.381.770,00
20	Atlético Goianiense	0,00	Avaí	0,00	0,00

## CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi o de verificar como ficaria a classificação final do

Campeonato Brasileiro da Série A do ano de 2017 a partir da Análise Envolvória de Dados (DEA), tendo como referência a maximização da pontuação obtida ao longo da competição,

considerando algumas variáveis como insumo neste processo.

Neste sentido, constatou-se que há uma mudança significativa na classificação final da competição, sendo apenas o Corinthians a única equipe inalterada após a estimação. Esta mudança de classificação traz como consequência, impactos financeiros em função da premiação paga pela CBF em virtude da finalização da competição, mas principalmente na classificação das equipes que teriam direito a participar da Taça Libertadores da América, tanto para a fase de grupos como para a denominada de Pré-Libertadores.

Ressalta-se como limitação do estudo, que os resultados encontrados são provenientes da escolha dos insumos utilizados na estimação, que a escolha de outras variáveis pode impactar em resultados distintos aos apurados.

Assim, recomenda-se para estudos futuros, a utilização de outras variáveis como, por exemplo, número de cartões vermelhos, amarelos, ou mesmo número de pênaltis a favor ou contra para verificar se existem mudanças significativas nos resultados finais.

## REFERÊNCIAS

1-Confederação Brasileira de Futebol (CBF). Brasileirão 2017 tem R\$ 63,7 milhões em prêmios. 2017. Disponível em: <<https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/noticias/campeonato-brasileiro-serie-a/brasileirao-2017-tem-r-637-milhoes-em-premios#.WxbNc0xFxPY>>. Acesso em: 05/05/2018.

2-Ferreira, M.A.M. Eficiência Técnica e de Escala de Cooperativas e Sociedade de Capital na Indústria de Laticínios do Brasil. Viçosa-MG. UFV. Imprensa Universitária. Tese de Doutorado em Economia Aplicada. Universidade Federal de Viçosa. 2005.

3-Ferreira, C. M. C.; Gomes, A. P. Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações. Viçosa. Ed. UFV. 2009.

4-FOOTSTAT.NET. Estatísticas da Série A. Disponível em: <<http://meu.footstats.net/#/feed>>. Acesso em: 05/06/2018.

5-Peixeira, M.C. Exclusivo, ranking das dívidas: Fla e Cruzeiro nos extremos e o desperdício do Corinthians. 2017. Disponível em:

<[http://www.espn.com.br/blogs/maurocezarpeira/706276\\_exclusivo-ranking-das-dividas-fla-e-cruzeiro-nos-extremos-e-o-desperdicio-do-corinthians](http://www.espn.com.br/blogs/maurocezarpeira/706276_exclusivo-ranking-das-dividas-fla-e-cruzeiro-nos-extremos-e-o-desperdicio-do-corinthians)> Acesso em: 05/06/2018.

6-Scheel, H. Undesirable outputs in efficiency valuations. European Journal of Operational Research. Vol. 132. p. 400-410. 2001.

Recebido para publicação em 06/08/2018

Aceito em 06/01/2019